Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

ed by Arya Samaj Foundation Chennai and eGan

VIGYAN

1947 G: K: U:

In Public Domain, Gurukul Kangri Collection, Har

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

080207

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

08028

Stock Verification-2

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

५८

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

विज्ञान १९४८

जनवरी
फरवरी
मार्च

मई
जून
जुलाई
नवम्बर
दिसम्बर
अक्टूबर
सितम्बर १९४५
जुलाई "
अक्टूबर "

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

पुस्तकालय

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

Approved by the Directors of Public Instruction, United Provinces and Central Provinces, for use in Schools and Libraries.

080207

080207

विज्ञान

★ विज्ञान परिषद् प्रयाग का मुखपत्र ★

21 NOV 1958

[भ]ाग ६६] सम्वत् २००४, मार्च, १९४८ [संख्या ६

प्रधान संपादक

श्री रामचरण मेहरोत्रा

विशेष सम्पादक

डाक्टर सत्यप्रकाश

डाक्टर गोरख प्रसाद

डाक्टर विशंभरनाथ श्रीवास्तव

श्री श्रीचरण वर्मा

प्रकाशक

★ विज्ञान-परिषद्, बेली रोड, इलाहाबाद ★

[वार्]षिक मूल्य ३) प्रति अंक ।)

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

विज्ञान

विज्ञान-परिषद् प्रयाग का मुख-पत्र

विज्ञानं ब्रह्मेति व्यजानात्, विज्ञानाद्ध्येव खल्विमानि भूतानि जायन्ते।
विज्ञानेन जातानि जीवन्ति, विज्ञानं प्रयन्त्यभिसंविशन्तीति ॥ तै० उ० ।३।५।

भाग ६६] सम्वत् २००४, मार्च, १९४८ [संख्या ६

अनुसन्धान पत्रिकाओं की भाषा‡

★★
★

[लेखक—श्री राहुल सांकृत्यायन]

साहित्य सम्मेलन बम्बई के अध्यक्ष श्री राहुल सांकृत्यायन जी ने भारतीय वैज्ञानिकों के अनुसन्धानों का वृतान्त हिन्दी तथा अन्य प्रांतीय भाषाओं में छपने की आवश्यकता की ओर हमारा ध्यान आकर्षित किया है। हिन्दी में एक वैज्ञानिक अनुसन्धान पत्रिका की बहुत ही आवश्यकता है। इस ओर साहित्य सम्मेलन का ध्यान आकर्षित कर राहुल जी ने हिन्दी की बड़ी सेवा की है।

जहांतक पढ़ानेका सम्बन्ध है, हिन्दी भाषा तो १९४८ से युनिवर्सिटियों में पढ़ाने का माध्यम बन सकती है। रही अनुसन्धान की बात, तो उसके लिये विश्वकी कोई एक भाषा पर्याप्त नहीं है। फिजिक्स में ही जो नये नये अनुसन्धान हो रहे हैं, वह सिर्फ अंग्रेजी ही में नहीं हैं, बल्कि फ्रेंच, जर्मन और रूसी भाषाओं में उनका बहुतसा भाग छपता है; जिसे जाने बिना कोई अनुसन्धानकर्ता अपने विषय का नवीनतम ज्ञान नहीं रख सकता और कितनी ही बार अनुसन्धान हो चुकी समस्यापर वृथा मत्था मारने की गलती कर सकता है। इसलिये जहाँतक अनुसन्धान का सम्बन्ध है; उसकेलिये तो हमारे विद्वानोंको अंग्रेजी ही नहीं; दो-एक और भाषाओं के समझने भर का ज्ञान होना आवश्यक है, जैसा कि दूसरे देशों में देखा जाता है।

यही नहीं, बल्कि हमारे यहाँ साइंसके सम्बन्धमें जो अनुसन्धान हों उनको विदेशी विद्वानों तक पहुँचाने का कोई प्रबन्ध करना होगा। इसपर शायद कोई कह उठे, कि तब तो अनुसन्धान की पत्रिकाएँ आजकी तरह अंग्रेजी में निकलती रहनी चाहिये। लेकिन मैंने तो किसी देश में नहीं देखा, कि वैज्ञानिक अनुसन्धान बाहरवालों के जानने के लिये किया जाय। आज दुनिया में सबसे अधिक वैज्ञानिक अनुसन्धान-सम्बन्धी संस्थाएँ और कार्यकर्ता सोवियत् रूसमें हैं, किन्तु वहाँ सभी प्रकारके अनुसन्धान सम्बन्धी लेख रूसी भाषा में छापे जाते हैं। पावलोफने

‡ अ० भा० हिन्दी साहित्य सम्मेलन बम्बई के अवसर पर अध्यक्ष पद से दिये गए भाषण का अंश

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

कभी नहीं सोचा, कि अपने गवेषणा-सम्बन्धी पत्रों को रूसी छोड़ किसी अन्य भाषा में लिखें। आजभी वहाँ एक से एक दिग्गज पंडित साइंसकी हर शाखा में काम कर रहे हैं और उनके गवेषणात्मक लेख रूसी भाषामें ही छपते हैं। हाँ, किन्हीं किन्हीं लेखों का संक्षेप अंग्रेजी, फ्रेंच या जर्मन में से किसी एक में दे दिया जाता है, और किसी किसी लेख का बाहरवालों के फ़ायदे के लिये पूरा अनुवाद भी छपता है। लेकिन वहांवाले जानते हैं कि हमारा सब से पहला काम है, अपने देशवासियों में अधिकसे अधिक साइंसका प्रचार करना। आखिर १०० में से ९९ पाठक अपने देश के ही तो होते हैं। अंग्रेजीभाषा में लिखने पर हम एक विदेशी पढ़ने वाले के लिये लिखते हैं और ९९ का ख्याल छोड़ देते हैं। इसलिये मैं तो समझता हूं, कि अनुसन्धान पत्रिकाओं को हिन्दी में निकलना चाहिये, इसी तरह बंगाल आदि प्रान्तों में गवेषणापत्र वहाँ की भाषा में हों। यदि बँगला, उड़िया, पंजाबी, गुजराती और दक्षिण की भी भाषाएँ अपनी अनुसन्धान-पत्रिकाओंको अपनी भाषाओं और नागरी अक्षरोंमें निकालने लगें, तो इससे दूसरे भाषा-भाषी बहुत लाभ उठा सकते हैं। यदि ऐसा न भी हो सके, तो भी हिन्दी में ऐसी अनुसन्धान पत्रिका तो जरूर होनी चाहिये, जिसमें पृथक्-पृथक् या अनेक साइंस-सम्बन्धी ऐसे महत्त्व-पूर्ण लेखोंको छापा जाय जो कि दूसरी भाषाओं की पत्रिकाओं में निकले हों। अनेक साइंस के अति महत्वपूर्ण लेखोंको रूसी, अंग्रेजी, जर्मन और फ्रेंच संस्करणों में निकाला जाय, जिससे कि हमारी गवेषणाओं को बाहर के विद्वान् भी जान सकें। मैं यह भी कहूँगा, कि गणित और साइंसके संकेत-चिह्न हमें अन्तर्राष्ट्रीय स्वीकार करने चाहिये, जैसा कि रोमन लिपिसे भिन्न लिपि रखनेवाली रूसी भाषाने किया है।

आजकल की दुनिया में साइंस विधाता है। विधाता ही नहीं, वह कर्ता, धर्ता, हर्ता, त्रिमूर्ति है। परमाणु-बम्बने उसे त्रिशूलधारी शंकरसे भी अधिक भयानक सिद्ध कर दिया है। और भर्ता तो है ही। आज दुनिया का यह सारा वैभव साइंस का ही वरदान है। साइंस के भयंकर रूप को देखकर कितने निर्बल-हृदय घबड़ा उठे हैं और शाप दे देकर उसे शान्त करना चाहते हैं। भस्मासुर ने भी धोखा देकर वरदान लेलिया था, पर भस्मासुर को स्वयं भस्म होना पड़ा। साइंस के वरदानको दुरुपयोग किया गया है सही, किन्तु वही दुरुपयोग क्यों जापान के विरुद्ध किया गया? क्यों नहीं उसेजर्मनी के विरुद्ध किया गया? इसीलिये कि चर्चिल और ट्रूमेन दोनों जानते थे, कि जबतक उनके परमाणु-बम्ब जर्मनी के एक-दो नगरों को ध्वस्त करेंगे, तब तक जर्मनीके उड़ंतू-बम्ब बेक्टीरिया, गैस, और क्या-क्या बला लाकर इंगलैंड पर उड़ेल देंगे! इसी डरके मारे उन्होंने हिरोशिमा को पसंद किया, क्योंकि अमेरिका और इंगलैंडकी भूमिसे बहुत दूर रहने से जपान कोई वैसा भयंकर प्रतिशोध नहीं ले सकता था। और शायद ऊँच-नीच जातिका भी ख्याल काम कर रहा हो। कुछ भी हो परमाणु-बम्ब लड़ाईमें तभी व्यवहार में आयेगा, जब कि दुनिया पर प्रभुत्व जमानेकी इच्छावाले सत्ताधारियोंकी हियेकी फूट गई हो, और वह दूसरों के असगुनके वास्ते अपने सर्वनाशके लिये तैयार हों। भयंकर जहरीली गैसोंके निकलनेपर भी अभीतक इसी डरसे युद्धमें उनका प्रयोग नहीं किया गया—हिटलर जैसा नृशंस पागल भी नहीं कर सका; तो अब यह आशा नहीं रखनी चाहिये, कि पूँजीवाद परमाणु-बम्बकी सहायता से दिग्विजयकी तीसरी लड़ाई छेड़ेगा।

साइंस संहार से बहुत अधिक सृष्टि करने की क्षमता रखता है। ३०-३२ लाखकी आबादी के फिनलैंडके शहरों को उतने सेज्यादा आबादी के मुजफ्फर-पुर और दरभंगाके जिलोंसे मिलाइये, तो इस रहस्य को जान जायेंगे, कि कैसे इतनी थोड़ी आबादी के रहते भी पाँच-पाँच, छ-छ तल्लेकी अट्टालिकाओं वाले पचासों शहर वहाँ बसा लिये गये हैं और आज वहाँ बँगलों, सड़कों, रेलों, कारखानों आदि के रूप में

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

अपार सम्पत्ति सारे देशमें बिखरी पड़ी है। अगर केवल हाँथ और पुराने युगके हथियारों का सहारा लेना होता, तो वह भी हमारी तरह की झोपड़ियोंमें रहते। सच तो यह है, कि हमारे देशकी भी दरिद्रता दूर करने का एक ही रास्ता है, जिसे कि साइंस हमें बतलाता है। इसीलिये आज हिन्दी-साहित्यको अपने देशको साइंसके प्रशस्त पथपर चलने के लिए साधन बनकर आगे आना है।

★ हिन्दी भाषा और द्विनाम-पद्धति (Binomial Nomenclature) ★

[लेखक— श्रीचम्पत स्वरूप गुप्त, गुरुकुल काँगड़ी, सहारनपुर]

द्विनाम पद्धति तथा वर्गीकरण के शब्दों की हिन्दी भाषा में अनुवाद करने के विषय में आजकल बड़ा विवाद है। विद्वान लेखक ने इस विषय में अपने मत को व्यक्त किया है। वे लैटिन भाषा के शब्दों को ज्यों के त्यों लेने के पक्ष में नहीं हैं क्योंकि इससे रूपान्तरों के बनाने में कठिनाई होती है। लेखक आभारी होगा यदि इस बारे में पाठकगण अपने मत उसे भेजने की कृपा करें।

साधारण हिन्दुस्तानी मेंढक का जीव-विज्ञानीय नाम 'मण्डूक व्याघ्रीय' (Rana tigrina) है। साधारण अंग्रेज़ी मेंढक का नाम 'मण्डूक अशाश्वत' (Rana temporaria) है। 'मण्डूक भोज्य' (Rana esculenta) और 'मण्डूक श्यामल' (Rana cyanophilictis) मेंढक की अन्य जातियां हैं। नाम रखने की यह पद्धति जिसमें प्रत्येक जाति के जन्तु या पौदे का नाम वैज्ञानिक भाषा में दो पृथक शब्दों द्वारा सूचित किया जाता है द्विनाम-पद्धति कहलाती है। यह पद्धति स्वीडन के एक प्रसिद्ध विज्ञान-वेत्ता लिनियस (Linnaeus)ने चलाई थी। इस पद्धति के अनुसार प्रत्येक प्रकार के जीवित प्राणी के वैज्ञानिक भाषा में दो नाम होते हैं। एक उसका गणनाम (generic name)और दूसरा उसका जाति नाम (specific name) है। उसका पूरा नाम लिखने में गणनाम पहिले और जातिनाम बाद में लिखा जाता है।

पाश्चात्य भाषाओं में इन नामों के मूल स्रोत लैटिन या यूनानी भाषा हैं। उनमें गण और जाति नाम दोनों का रूप लैटिन के अनुसार तथा उद्भव लैटिन या यूनानी भाषा से होता है। कभी-कभी स्थानों या व्यक्तियों के नाम लैटिन प्रत्यय लगाकर रख दिये जाते हैं। गणनाम अधिकतर संज्ञा होता है और बड़े अक्षर (Capital letter)से लिखा जाता है। जाति-नाम अधिकतर विशेषण होता है और छोटे अक्षर से लिखा जाता है। उदाहरण के लिये राना टिग्रीना और राना टेम्पोरेरिया आदि नाम ऊपर दिये जा चुके हैं।

लैटिन या यूनानी भाषाओं से लिये गये वर्गीकरण के नामों के विषय में यह कहा जाता है कि वे अन्तर्राष्ट्रीय हैं। इसलिये बहुत से विद्वानों का मत है कि उनको ज्यों का त्यों ले लेना चाहिये। किन्तु हमारा इससे मत भेद है। पाश्चात्य भषाओं में ये नाम अवश्य खप सकते हैं, क्योंकि उन भाषाओं के मूल स्रोत लैटिन और यूनानी भाषाएं हैं। परन्तु इन नामों को ज्यों के त्यों ले लेना हिन्दी भाषा की प्रकृति के सर्वथा विरुद्ध है। हिन्दी भाषा का मूल स्रोत संस्कृत भाषा है, अतः अपनी भाषा के पूर्ण विकास के लिये यह अत्यन्त आवश्यक है कि हम लैटिन या यूनानी भाषाओं को अपना स्रोत न बना

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

कर संस्कृत को ही यह स्थान दें।

इसके अतिरिक्त एक बात और भी है। यदि वर्गीकरण के नामों के लिये अपनी भाषा के शब्द न रक्खे जायें तो बहुत से साधारण पारिभाषिक शब्दों को भी लैटिन या यूनानी भाषाओं के रूप में ही रखना पड़ेगा। ऐसा करने से हमारी भाषा में एक भयानक संकट उत्पन्न हो जायेगा जो कि किसी भी भाषा की उन्नति के लिए किसी प्रकार अभीष्ट नहीं हो सकता। उदाहरणार्थ यदि अमीबा (Amoeba) के लिए 'विपर्यासी', अपोडा (Apoda) के लिए 'अपदी', कौडेटा (Caudata) के लिये 'सपुच्छी', इकुअस (Eques) के लिए 'तुरंग', कौरडेटा (chordata) के लिए 'लगुडी' आदि शब्दों को न रक्खा जाये तो हम विपर्यासीय गति (amoeboid-movement), मिथ्या-पाद (psuedopod), तुरंग पुच्छिका (Cauda equina), पृष्ठलगुड (noto Chord) आदि साधारण शब्दों का भी प्रयोग न कर सकेंगे।

इन सब कारणों से स्पष्ट है कि वर्गीकरण के नामों के लिए भी हमारी भाषा में अपने ही शब्द होने चाहिये।

प्रकृति में रसायन का महत्त्व

[लेखक—डा० पृथ्वी नाथ भार्गव, बनारस हिन्दू युनिवर्सिटी]

प्रकृति की क्रियाओं ने तथा मनुष्य की दिनचर्य्या में प्रयोगित वस्तुओं में रसायन शास्त्र का कितना महत्व है, इसे इस लेख में डा० पृथ्वी नाथ भार्गव जी ने दर्शाया है।

प्राचीन काल के रसायनज्ञ जल तथा वायु को मौलिक तत्त्व कहते थे तथा जीव जन्तुओं के हेतु इनकी बड़ी आवश्यकता समझते थे। किन्तु अब हम लोग इस बात से भलीभांति परिचित हैं कि जल तथा वायु तत्त्व नहीं हैं, परन्तु जल एक यौगिक है तथा वायु एक मिश्रण। इन दोनों से जीवन संबन्धी गति तथा पृथ्वी के धरातल पर होने वाले अन्य परिवर्तनों का घनिष्ट सम्बन्ध है।

यदि हम वायुमण्डल की वायु की ओर दृष्टि डालें तो हमें ज्ञात होगा कि इसमें लगभग ४/५ भाग नाइट्रोजन (Nitrogen) है तथा १/५ भाग आक्सीजन (Oxygen) है। नाइट्रोजन एक अत्यन्त अक्रिय तत्त्व है इसलिये यह अन्य तत्त्वों से कम संयोजित होता है। श्वसन, दहन तथा गलने सड़ने में इसकी कोई क्रिया नहीं होती है। यह निश्चेष्ट होने पर भी भूमि के कीटाणुओं के प्रभाव से दूसरे तत्त्वों से संयोग कर वृक्षों के हेतु लाभदायक यौगिक बनाती है। यह केवल प्रणाली तथा उद्भिज् पदार्थ और उपजाऊ भूमि में ही किसी न किसी यौगिक के रूप में नहीं वरन् रङ्ग, विस्फोटक पदार्थ, सुगंधित वस्तुओं, औषधियों तथा अन्य यौगिकों में भी मिलती है।

इन दोनों गैसों के अतिरिक्त वायुमण्डल में और भी अन्य रसायनिक अक्रिय गैसें हैं। इनमें से प्रथम निष्क्रिय गैस आर्गन (Argon) है जो वायु की एक प्रतिशत मात्रा से तनिक ही अधिक है। यह गैस विद्युत् लट्टूओं के निर्माण में प्रयोग होती है। हीलियम (Helium) भी एक अन्य निष्क्रिय गैस है जो अभिज्वाल्य न होने के कारण अमेरिका में वायुयानों में भरी जाती है। इसकी मात्रा वायु और सूर्य में तथा पृथ्वी पर क्लीवाइट नामक दुर्लभ खनिज पदार्थ से सम्मिलित बहुत कम है, परन्तु कनाडा

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

तथा युनाइटेड स्टेट्स के ऊष्ण सोतों में अधिक है। यद्यपि यह हाइड्रोजन से भारी है किन्तु इसके अभिज्वाल्य न होने से और वागोलिक वस्त्र में से इसके न निकलने के कारण इसे वायुयानों को भरने में प्रयोग करते हैं। अब हमें नियान (Neon) नामक तृतीय निष्क्रिय गैस पर ध्यान देना चाहिये; वायु का १/१००,००० भाग नियान है। यह प्रकाश के नियन काँच ताल बनाने में प्रयोग की जाती है। विद्युत् संचालित नियन ताल में इसका प्रकाश लाल रङ्ग का होता है। इस रङ्ग के प्रकाश का उपयोग या तो सड़कों पर अथवा हवाई अड्डों में वायुयानों को उतारने के हेतु होता है। इस प्रकार आर्गन से परिपूर्ण ताल में पीले बैङ्गनी रङ्ग का प्रकाश होता है, हीलियम ताल में उज्जवल तथा पारद बाष्प नाल में नीला। इन अक्रिय गैस के अतिरिक्त वायु में दो और निष्क्रिय गैसें हैं—क्रिपटन (Krypton) तथा जीनन (Xenon)। ये भी वायु में अति सूक्ष्म मात्रा में हैं और इसलिए किसी उद्योग में इनका उपयोग नहीं हो सकता है।

वायु में क्रियाशील आक्सीजन की मात्रा उस के आयतन का पाँचवाँ भाग है। यह अन्य पदार्थों से शीघ्र संयोग करके उनके यौगिक बनाती है। मन्थर आक्सीकरण का उदाहरण लोहे पर जङ्ग लगने से ज्ञात होता है और शीघ्र जारण का दहन से। कोयला, लकड़ी तथा तेल इत्यादि के दहन से इनके मूलतत्त्वों के आक्साइड बनते हैं। मनुष्य तथा जीव जन्तुओं के श्वसन में इनका उपयोग होता है। अन्य यन्त्रों के समान जीव यन्त्र को भी भोज पदार्थ के ईंधन के रूप में जलने से कार्य शक्ति प्राप्त होती है। भोजन से हमारी शारीरिक ऊतियां बनती हैं और इनमें से कुछ का मन्थर दहन होता है। क्योंकि मांस में हाइड्रोजन तथा कार्बन है, इसलिये दहन से जल तथा कार्बन द्वि आक्साइड बनते हैं और हमारे फेफड़ों में से इनका निकास होता है।

यह तो हमें ज्ञात हो चुका है कि कार्बन द्वि आक्साइड श्वसन द्वारा वायु में प्रदान होती है। श्वसन क्रिया में आक्साइड फेफड़ों में से होकर रक्त द्वारा हमारे सारे शरीर में पहुँचती है और ऊतियों के आक्सीकरण से प्राप्त कार्बन द्वि आक्साइड फिर रक्त द्वारा फेफड़ों में से वापस होकर सांस द्वारा वायु में बाहर निकलती है। मनुष्य को आक्सीजन की सर्वदा आवश्यकता होती है और इसकी मात्रा उसकी पेशियों की कार्यन्वित शक्ति पर निर्भर है। परिश्रम के समय मनुष्य को प्रति मिनट एक गैलन आक्सीजन की आवश्यकता होती है, परन्तु विश्राम के समय केवल अर्द्ध गैलन ही। साधारण सांस में मनुष्य के फेफड़े में लगभग पाँच पिंट वायु रहती है और फेफड़े न तो अपनी धारिता तक सम्पूर्ण परिपूर्ण होते हैं न प्रति सांस में खाली ही। इस प्रकार प्रत्येक श्वास में एक पिंट से कम वायु शरीर में प्रवेश करती है और फेफड़े की गैस से मिश्रण होकर लगभग एक पिंट से कम गैस श्वास द्वारा निकलती है। यदि हम गहरी श्वास लें तो शरीर में तीन पिंट और अधिक वायु प्रचूषित की जा सकती है जिससे फेफड़े में नौ पिंट वायु हो जाय, परन्तु पूर्ण रूप से श्वास छोड़ने से केवल सात पिंट वायु निकाली जा सकती है और इस प्रकार फेफड़े में दो पिंट वायु रह जाती है। प्राकृतिक श्वास द्वारा निष्कासित गैस में कार्बन द्वि आक्साइड की मात्रा चार अथवा पाँच प्रतिशत होती है, परन्तु यह श्वास की गहराई, गति तथा रक्त द्वारा फेफड़े को प्राप्त कार्बन द्वि आक्साइड की मात्रा पर निर्भर है। विश्राम के समय जब पेशियों से कार्बन द्वि आक्साइड अधिक नहीं बनती है, लगातार श्वसन क्रिया से फेफड़े की गैस में इसकी मात्रा कम हो जाती है और इसके परिणाम स्वरूप निष्कासित गैस में भी। इससे अनिच्छाकृत श्वसन क्रिया से सम्बन्धित पेशियां अस्थायी रूप से क्रिया रोक देती हैं, जिससे थोड़ी देर तक श्वास रुक जाता है। इसलिये पनडुब्बे गहरी श्वास सम्बन्धित व्यायास करते हैं।

वायु में कार्बन द्वि आक्साइड जीव जन्तुओं के श्वास से, दैनिक ईंधन जलने से तथा प्राणी और

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

उद्भिज् पदार्थों के गलने सड़ने से प्राप्त होती है। इसलिये पृथ्वी पर पदार्थों के गलने सड़ने से यह उपजाऊ भूमि में भी पाई जाती है। कहीं कहीं पृथ्वी के छिद्रों में से यह निकलती है और कहीं कहीं यह गढ़ों में एकत्रित होकर कण्ठरोध वायुमण्डल बनाती है। यह विषैली नहीं है किन्तु श्वास हेतु निष्फल है और दहन की पोषक भी नहीं है। ग्रोट्टो-डेलकेन में जहाँ यह गैस ठंढक के कारण दो तीन फीट के स्तर में जम जाती है, छोटे छोटे जीव जन्तु शीघ्र मर जाते हैं। मनुष्य के हेतु वहाँ कोई सङ्कट नहीं है जब तक वह भूमि पर न लेटे। वायु के दस सहस्र भागों में यह केवल तीन भाग है और अधिक नहीं बढ़ती है। इसका कारण यह है कि हरे हरे वृक्षों की पत्तियां क्लोरोफ़ील द्वारा सूर्य के प्रकाश में इसे निरन्तर लेती रहती हैं। कार्बन, हाइड्रोजन, आक्सीजन से रचित कार्बोहाइड्रेट (Carbohydrates) वृक्षों में अधिकांश में होती हैं। कार्बोहाइड्रेट सेलूलोज़ (Cellulose), स्टार्च (Starch) तथा शर्करा (Sugar) के रूप में प्राप्त होते हैं। वृक्षों में इनके श्लेषण की विधि अभी हमें पूर्ण रूप से नहीं ज्ञात हुई है किन्तु इससे हम भली भांति परिचित हैं कि वृक्षों की जड़ द्वारा प्रचूषित जल तथा पल्लव द्वारा प्राप्त कार्बन द्वि आक्साइड के संयोग से पहिले जारक तथा फ़ारमलडीहाइड बनती हैं। इसके उपरान्त फ़ारमलडीहाइड के प्रभूजीन (Polymerisation) से कार्बोहाइड्रेट बनता है तथा शेष जारक वायु में मिल जाती है। इस संश्लेषण क्रिया में चाहे जो मध्यवर्त्ती विधि हो परन्तु इससे हम परिचित हैं कि सूर्य के प्रकाश में ही पत्तियों में स्टार्च की रचना होती है, न कि अन्धकार में तथा शेष आक्सीजन स्वतन्त्र रूप से वायु में मिल जाती है।

अस्वस्थ मनुष्य के कमरे में से रात्रि में पुष्पों के गमले हटाना आवश्यक नहीं है क्योंकि रात्रि में वृक्षों द्वारा वायु का प्रचूषण अत्यन्त तुच्छ होता है। इसलिये यह विचार निराधार है कि रात्रि में वृक्षों में से एक विषैली गैस निकलती है। उदाहरणार्थ यदि कोई मनुष्य रोगी के कमरे में रहे और उससे कुछ मिनट तक बात करे तो वह रात्रि में रखे हुए पुष्पों के गमलों से अधिक आक्सीजन लेगा तथा श्वसन द्वारा कार्बन द्वि आक्साइड की अधिक मात्रा छोड़ेगा।

यदि हम पृथ्वी की चट्टानों की ओर ध्यान दें तो ज्ञात होगा कि इनका क्षय कार्बन द्वि आक्साइड के कारण ही होता है। कार्बन द्वि आक्साइड जल में अधिक विलेयशील है और इससे मन्द अम्लीय विलयन बनता है। जब यह विलयन शिलाओं पर से होकर बहता है तो इनका क्षय होता है। कार्बन द्वि आक्साइड साधारण ताप तथा दबाव पर जल में परिमाण के अनुपात में विलेय होती है। इसलिये जल जैसे जैसे वर्षा के रूप में गिरता है, इस गैस को विलेय करता है। जब यह जल ऐसी भूमि पर से होकर बहता है जहाँ प्राणि तथा उद्भिज् पदार्थों के सड़ने से कार्बन द्वि आक्साइड उत्पन्न होती है तो जल इस गैस को अधिक विलेय करता है और जैसे जैसे यह विलयन भूमि के आंतरिक भागों में से होकर नदी में बहता है, यह इस गैस से अनुविद्ध हो जाता है। ऐसे अम्लीय विलयन में शिलाओं के पोटेशियम (Potassium) तथा सोडियम (Sodium) कार्बोनेटों (Carbonates) के अतिरिक्त अन्य कार्बोनेट भी बाईकार्बोनेट (Bicarbonate) बनने के कारण घुल जाते हैं। यही कारण है कि शिलाओं के स्तर का भाग ऐसे विलयन में विलेय हो जाता है तथा विलयन दरारों में से बहकर गुफाओं का क्षय करता है। जब कैलशियम बाईकार्बोनेट का विलयन समुद्र में पहुँचता है तो सामुद्रिक जीव जन्तु इसे अपनी खोल बनाने में प्रयोग करते हैं। इन विगत खोलियों द्वारा सामुद्रिक भूतल पर कैलशियम छिलकों की कीचड़ जमने से ऐसा ज्ञात होता है कि आगामी भूतत्त्व सम्बन्धी युग में कभी न कभी सागर में कैलशियम पहाड़ी दृष्टिगोचर होंगी।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

जब कैलशियम बाई कार्बोनेट विलयन शिला की दरारों में से टपकता है तो गुफाओं की छतों पर एक बूँद के वाष्पीभवन से कैलशियम कार्बोनेट का स्तर जम जाता है तथा शेष बूँदों के भूतल पर गिरने से भी स्तर बनता है। इस प्रकार एक स्तर के ऊपर दूसरा स्तर जम जाता है जिससे छत पर से निलम्बित तथा फर्श पर से चढ़ते हुए और पारस्परिक स्पर्श करते हुए स्कम्भ (Stalactite & Stalagmite) बन जाते हैं जिन पर छत सँभलती है। ये श्वेत स्कम्भ कैलशियम तथा मैगनीशियम (Magnesium) कार्बोनेट के बने होते हैं, परन्तु कहीं कहीं इनमें लोहा, ताम्र (Copper) तथा क्रोमियम (Chromium) के योगिकों का कुछ रङ्ग दृष्टिगोचर होता है। ऐसे स्कम्भ बेलजियम के ग्रोट्टोज आफ हान (Grottoes of Han) तथा इंगलैण्ड की चेद्दार (Cheddar) गुफाओं में अधिक हैं। इनकी उत्पत्ति की गति, कैलशियम बाई कार्बोनेट विलयन की मात्रा, संकेन्द्रण तथा वाष्पीवभन पर निर्भर है। यह तो भली भाँति ज्ञात है कि किसी स्तर की आयु उसकी आधुनिक उत्पत्ति की गति से नहीं ज्ञात हो सकती है परन्तु वैज्ञानिकों ने अनेक प्रयत्नों के उपरान्त यह परिणाम निकाला है कि कैलशियम स्तर दस वर्ष में एक इंच की गति से जमता है।

ठीक इसी प्रकार भाप उत्पन्न करने वाले इंजन में कैलशियम कार्बोनेट की पर्त जमती है। इञ्जन में कैलशियम बाई कार्बोनेट के विलयन का गरम होने पर विबन्धन होता है और इस प्रकार कार्बन द्वि आक्साइड स्वतन्त्र रूप में निकल जाती है तथा कैलशियम कार्बोनेट ब्वायलर अथवा भाप उत्पन्न करने वाले यन्त्रों में जम जाता है। पर्त के ताप केलिए कुवाहक होने के कारण इञ्जन में अधिक ईंधन का व्यय होता है और भाप भी यथेष्ट मात्रा में नहीं बनती है। पर्त के जमने से यन्त्र के नाल की आंतरिक परिधि कम हो जाती है। कभी कभी नाल पर्त के गरम होने पर बढ़ने से चटख जाता है अथवा पर्त के कारण बन्द होकर फट जाता है। इञ्जन में अस्थायी तथा स्थायी जल दोनों का उपयोग होता है। अस्थायी कठोर जल (Temporary hard water) से साबुन रगड़ने पर फेन शीघ्र नहीं बनता है। इसका कारण है कि ऐसे जल में विलेय कैलशियम तथा मैगनीशियम (Magnesium) बाई कार्बोनेट घुले होते हैं जिसके कारण साबुन के रगड़ने पर फेन शीघ्र नहीं बनता है। ऐसे जल को उबालने से यह लवण कार्बोनेटों में परिणित हो कर जल से प्रथक हो जाते हैं। यही कारण है कि जल शुद्ध करने के लिये पानी को उबालते हैं और इस प्रकार अस्थायी कठोरता हटाते हैं। जल की स्थायी कठोरता (Permanent hardness) जल में कैलशियम तथा मैगनीशियम (Sulphate) सलफेट तथा क्लोराइड के कारण ही है। इससे प्रकट है कि इंजन में केवल अस्थायी कठोर जल से ही पर्त नहीं जमती है परन्तु स्थायी कठोर जल द्वारा भी क्योंकि कैलशियम तथा मैगनीशियम सलफेट उष्ण जल में कम विलेय होने से इंजन के नाल में अवक्षेप के रूप में जम जाते हैं।

कार्बन द्वि आक्साइड को दबाव के प्रभाव से जलमें विलेय कर वातीय जल (Aerated waters) बनाते हैं। दबावद्वारा प्रभाव युक्त जलसे परिपूर्ण और त्वचा (Cork) से बन्द बोतलों में वातीय जल बनाते हैं। बोतल की त्वचा हटाने पर दबाव के कम होने से गैस के बुलबुले तीव्रता से निकलते हैं। कार्बन द्वि आक्साइड से अनुविद्ध जल का उपयोग सोडा जल तैयार करने में होते है किन्तु इसमें सोडा नहीं होता है। उन्नीसवीं सदी के अन्त में सोडा जल दो लट्टूओं से बनी सेल्टजोजीन (Seltzogene) नामक बोतल में ऊपर के लट्टू में कैलशियम बाई कार्बोनेट तथा टारटैरिक अम्ल और नीचे के लट्टू में जल की क्रिया से बनाया जाता था। बोतल को उलटने पर इस क्रिया में कार्बन द्वि आक्साइड बनती थी। इस बोतल की शिखिपिधा (Stop cock) के लीवर को दबाने से गैस तरल को ऊपर ढकेल कर तीव्रता से बाहर निकलती थी। आधुनिक काल में

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

सीडलिटज (Seidlitz) चोद का प्रयोग करते हैं जो टारटैरिक अम्ल तथा चारातु बाई कार्बनेट से बनाया जाता है। यह गैस शर्करा से मदिरा बनाने के हेतु किएवन विधि द्वारा आल्कोहल (Alcohol) में परिणित होते समय अत्यधिक मात्रा में उत्पन्न होती है। यही कारण है कि जब मदिरा की बोतल की शिखिपिधा खोलते हैं तो एकत्रित गैस तीव्रता से निकलती है।

कार्बन द्वि आक्साइड का उपयोग अग्नि बुझाने वाले यन्त्रों में भी होता है। यह ऐसे यन्त्रों में कैलशियम कार्बोनेट पर गन्धकाम्ल की क्रिया से तैयार होती है। आधुनिक यन्त्रों में इन पदार्थों के सङ्ग फेन उत्पन्न करने वाली साबुन तथा अन्य श्वेत तरल वस्तुएँ भी मिश्रित करते हैं जिससे इस गैस के सङ्ग उड़ती हुई तरल की बूँदें अग्नि पर फेन के रूप में जम जाती हैं और अग्नि बुझ जाती है।

कार्बन द्वि आक्साइड को –७८° श० तक ठंढा करने पर हम तरल में परिणित कर सकते है, किंतु साधारण तापक्रम पर तो केवल दबाव के प्रभाव से ही गैस को तरल में परिणित करने के लिए जितना ऊँचा तापक्रम होगा, उतनी ही अधिक दावव की आवश्यकता होगी। इस प्रकार १५° श० तापक्रम पर लगभग ५२ वायुमण्डल दबाव से गैस तरल में परिणित हो जाती है, परन्तु ३२° श० तापक्रम के उपरान्त चाहे जितना अधिक दबाव क्यों न हो, गैस तरल में कदापि परिणत न होगी। इस ३२°श० तापक्रम को इस गैस का सङ्कट तापक्रम (Critical Temperature) कहते हैं। आक्सीजन का सङ्कट तापक्रम ११६° श० है और नाइट्रोजन का—१४६°श०। हीलियम का सङ्कट तापक्रम—२६८°श० किन्तु हम इसे तरल में नहीं परिणत कर सकते हैं क्योंकि इतने नीचे तापक्रम तक हम इसे ठंढा नहीं कर सकते हैं। कार्बन द्वि आक्साइड, अमोनिया (Ammonia) तथा सलफर द्वि आक्साइड (Sulphurdioxide) ऊँचे सङ्कट तापक्रम वाली गैसें हैं और इनका उपयोग ठंढा करने के लिए उपयोगी प्रतिकर्त्ताओं के रूप में करते हैं। क्योंकि इनमें से कार्बन द्वि आक्साइड ही गंधहीन तथा अत्यल्प विषैली गैस है, इसलिए जहाँ गैस के चूने से श्वास घुटने का डर रहता है, इसे ही ठंडा करने के हेतु प्रयोग करते हैं। जब कार्बन द्वि आक्साइड तरल का धीरे धीरे वाष्पीभवन होता है तो प्रचूषित उष्मा से कुछ तरल हिम समान श्वेत ठोस पदार्थ में परिणत हो जाती है। इसी भाँति जब दबाव प्रभावयुक्त कार्बन द्वि आक्साइड तरल से परिपूर्ण लोह रम्भों (Cylinders) को उलटकर टोंटी द्वारा तरल को किरमिच के थैले में डालते हैं, तो थैले में हिम समान श्वेत ठोस पदार्थ जम जाता है। ठोस कार्बन द्वि आक्साइड के ठप्पे ठंढा करने के प्रतिकर्त्ताओं के रूप में बाजार में बिकते हैं। इनको 'शुष्क हिम' भी कहते हैं।

वायु में इन ठप्पों का वाष्पीभवन बिना पिघले ही हो जाता है। हम इन ठप्पों को बिना दबाव डाले सुगमता से स्पर्श कर सकते हैं। इसका कारण यह है कि इस गैस की कुवाहक झिल्ली हमारे चर्म को अधिक ठंड से बचाती है। इन ठप्पों पर हाथ से दबाव डालने पर झिल्लियां टूट जायंगीं तथा हाथ पर जले हुए घाव के समान छाले पड़ जाँयगे।

इस प्रकार हमें ज्ञात होता है कि प्रकृति में ही नहीं वरन् संसार की प्रत्येक क्रिया में रसायन का महत्व है।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

★ नेत्र के कुछ रोग और उनकी चिकित्सा ★

[लेखक—कविराज वागीश्वरी प्रसाद पाठक जी० ए० एम० एस०]

नेत्र के पारदर्शी स्तरों में कनीनिका (Cornea) प्रथम स्तर है। इस स्तर का नामकरण भिन्न भिन्न आचार्यों ने स्वच्छ मण्डल या कर्णिका किया है। यह पटल (स्तर) स्वच्छ कांचवत् पारदर्शी है। प्रकाश की रश्मियाँ इस कनीनिका के माध्यम से गुजर कर तेजः पटल (Retina) तक जाती हैं। अतः यह प्रथम पटल दृष्टि शक्ति के लिये अत्यन्त आवश्यक है। श्वेतपटल (Conjunctiva) से यह दन्तुराकार पेशीमय जाल से संयोजित है। बाह्यतः इस पर दृष्टिपात करने से यह पटल कृष्ण या पिङ्गल वर्ण का अवभासित होता है, परन्तु वस्तुतः यह कृष्ण या पिङ्गल वर्ण का नहीं है बल्कि इस स्तर के नीचे का स्तर तारा (Pupil) और उपतारा (Iris) का वर्ण कृष्ण या पिङ्गल है, जो इसके पारदर्शित्व गुण के कारण इसी स्तर का वर्ण ज्ञात होता है, । अतः कनीनिका को कृष्ण वर्ण समझना भ्रम मात्र है। स्वस्थावस्था में कनीनिका गोलाकार और रक्त प्रणालीविहीन रहती है। इस पटल का निर्माण अत्यन्त सूक्ष्म चार स्तरों से हुआ है जो नग्न नेत्र से अदृश्य हैं, । यद्यपि यह पटल स्वयं शोणित प्रणाली रहित है तथापि इसका पोषण अपने आस पास में बिखरी हुई श्वेत पटलीय रसापनियों (Lymphatics) के पोषक रस के द्वारा होता है। शोणित प्रणाली के इस अभाव से लाभ व हानि दोनों ही हैं। लाभ यह है कि शोणित स्रोताभाव से पारदर्शकता विद्यमान रहती है। हानि यहहै कि शोणित स्रोताभाव से कनीनिकासदा घर्षण योग्य बनी रहती है, यथा-पोथकी (Trachoma) वर्त्मशर्करा (Granular lids) और अन्यान्य वर्त्म गत रोगों के कारण कनीनिका पर सदा घर्षण होने सेसव्रन शुक्र (Corneal ulcer), अव्रनशुक्र (Corneal opacity), धुमत्व (painnus) आदि उपद्रव सहज में प्रादुर्भूत हो जाते हैं। कनीनिका या कृष्ण गत रोगों के विषय में गतांक में प्रकाश डाला गया है। जिनमें सव्रन शुक्र (Corneal ulcer) प्रधान है। जिसके भेद निम्न हैं—

(1) (Slrumous ulcer) यह व्रण भी सव्रण शुक्र का प्रधान भेद है। इसके अनेक भेद लक्षणानुसार किये जाते हैं। इस सव्रण शुक्र को अत्यन्त संक्रामक माना जाता है। यह दीन परिवार के बच्चों को पाँच से दश वर्ष की अवस्था तक ज्यादा होता है जो सदा अस्वच्छ दशा में पालित होते हैं। बालकों की जल ग्रंथि बढ़ी हुई पाई जाती है। इस कनीनिका व्रण में नेत्रों में प्रकाशासहिष्णुता अत्यधिक होती है। नेत्रच्छदों में रक्तिमा, शोथ और उत्तेजना विहीनत्व दोष दर्शनीय हैं। बालक नेत्र खोलने का पूर्ण प्रयत्न करने पर भी नेत्र खोल नहीं पाता और बन्द नेत्रों में अश्रुस्राव या कीचड़ के अन्दर विद्यमान रहने से व्रण की दशा खराब होती जाती है। नेत्रच्छदोत्थापिका शलाका (Eyelet) से नेत्र खोलने पर कनीनिका के किसी भाग पर अपारदर्शी धब्बा या कहीं पर छालारूप व्रण मूल रक्तवाहिनियों के सहित देखा गया है।

चिकित्सा—बालक को जल्द से जल्द औषधालय में प्रवेश कराकर नेत्र विज्ञानवेत्ता की देख रेख में उचित उपाय करना चाहिये। नेत्रों को प्रतिदिन कृमिघ्न विलयन से प्रच्छालन कर मलहम का प्रयोग करना चाहिए। रोगी के पथ्य पर ध्यान रखते हुये मृदु विरेचन बलवर्द्धक द्रव्यों का प्रयोग लाभदायक है। आवश्यकतानुसार नेत्र को प्रतिदिन गरम स्नान कराया जाता है। चिकित्सक की राय से

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

आँखों पर पट्टी या हरा शेड व्यवहार में लावें। नेत्र को गरम स्नान कराने के लिये (चाय की चमचा से १ चमचा सैन्धव लवण या बोरिक एसिड लेकर २२ औंस परिश्रुत जल मिलाकर कृमिघ्न विलयन बना लेवें), वक्र यन्त्राकार पात्र (Undine) को प्रयोग में लावें। यदि शोथ और वेदना का प्राबल्य हो तो बोरिक कौटन को गरम जल में डाल जल निचोड़ कर सेंक करना श्रेष्ठ है।

Dendritic ulcer—यह सव्रण शुक्र कनीनिका पर वृक्ष की शाखा में प्रशाखा की तरह एक व्रण के बाद दूसरा व्रण सटा हुआ पाया जाता है। किसी संक्रामक ज्वर या अन्यान्य रोग की दौर्बल्यावस्था एवं अस्वच्छता के कारण यह आबाल वृद्ध को होता है। इसव्रण का मूल कारण फंगस नामक जीवाणु समूह हैं। इसके सभी लक्षण नेत्राभिष्यन्दवत् होते हैं।

औषधिः—व्रण के किनारे को नष्ट करने के लिए विशुद्ध मद्यसार का प्रयोग किया जाता है। प्रतिदिन नेत्र स्नान कराकर पीत मरहम (Yellow ointment) का व्यवहार श्रेष्ठ माना गया है।

(Keratitis) कनीनिका शोथ— कनीनिका के सम्पूर्ण भाग में प्रदाह का होना कनीनि प्रदाह (Keratitis) कहलाता है। प्रदाह की अवस्था में व्रण नहीं होता। परन्तु प्रदाह के सभी लक्षण वर्तमान रहते हैं। कनीनिका प्रदाह का प्रधान भेद बाल्यावस्था में ज्यादा पाया जाता है। यह रोग बालकों की अपेक्षा बालिकाओं को अधिकतर होता है। कभी कभी यह एक परिवार के कई मनुष्यों को संक्रमित करता है। इस प्रदाह का प्रधान कारण पैत्रिक उपदंश (Conjenital syphilis) होता है।

(Symptom) लक्षण—कनीनिका प्रदाह के दो भेद प्रायः देखे जाते हैं; यथा तीव्र और माध्यम। तीव्र भेद में प्रदाह के लक्षण उग्ररूप धारण करते हैं। नेत्रों में वेदना का प्राबल्य, कनीनिका पर धुंधलापन और रक्त स्रोतों का वर्तमान हो जाना इसका खास दर्शनीय रूप है। रोगी चार से छै दिनों में पूरा अन्धा हो जाता है। माध्यम भेद में आँखें थकी हुई प्रतीतहोती है। कनीनिका पर भूरे रङ्ग के धब्बे दिखलाई पड़ते हैं और दृष्टि धुंधली हो जाती है।

औषधि—नेत्र परीक्षा कराकर रोगनिर्णय करना प्रथम कर्तव्य है। अविलम्ब योग्य नेत्र वैद्य की देख भाल में चिकित्सा होनी चाहिये। रोगी के रक्तको (W.R.) उपदंशीयरक्त परीक्षा कराकर सल्वार्सन (N.A.B.) का पूरा कोर्स देना आधुनिक मत से लाभप्रद माना गया है। रक्त परीक्षा पुनः पुनः कराकर उपदंश के विष को नष्ट करने का यत्न करना श्रेष्ठ है। प्राचीन मत से इसके लिये अभी कोई फलदायक औषधि नहीं जंचती; यदि हो तो पाठक वृन्द बतलाने की दया दर्शावें। आयुर्वेदीय मत से सोमलयुक्त औषधियों का प्रयोग मैंने किया था जिससे उपदंशज विष नष्ट होने में सहायता मिली, परन्तु पूर्ण सफलता न होने से डाक्टर की शरण लेनी पड़ी।

क्रमशः

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

गणितीय शब्दावली की समस्यायें

[लेखक—श्री डा० ब्रज मोहन]

६

(४६) मूलबिन्दु—यह शब्द Origin और Pole (of Polar coordinates) दोनों के लिये प्रयुक्त हो रहा है! इस में भ्रम की संभावना तो बहुत नहीं है, परन्तु हम लोग Initial Line को आदि रेखा कहते हैं। अतएव, यदि Pole को 'आदि बिन्दु' कहा जाय तो अनुपयुक्त न होगा। इस प्रकार Origin और Pole के लिये दो पृथक शब्द निर्धारित हो जायँगे। Pole के भी कई अर्थ हैं जो निम्नलिखित शब्दों से प्रकट हो जायँगेः—

Pole (Measure)	पोल
Pole (Astronomy)	ध्रुव
Pole and Polar	ध्रुव और ध्रुवी
Pole (of a Function)	ध्रुवबिन्दु
Pole(of Polar coordinates)	आदि बिन्दु

इस सम्बन्ध में कुछ और भी शब्द ध्यान देने योग्य हैंः—

Polar Axis	ध्रुवी अक्ष
Polar coordinates	कोणीय नियामक
Polar Distance	कोणीय दूरी
Polar Equation	कोणीय समीकरण
Polarity	ध्रुवीयता
Polar pencil	ध्रुवी सूची
Polar plane	ध्रुवी समतल
Polar Row	ध्रुवी माला
Tangential Polar	स्पर्श ध्रुवी
Polar Tetrahedron	ध्रुवी चतुष्फलक
Polar Triangls	ध्रुव त्रिभुज

(४७), विस्तार—यह शब्द इन अर्थों में प्रयुक्त हो रहा हैः—

Size, Dimension, Expansion, Extension, Production

हमें बहुत बार ऐसे वाक्यों का प्रयोग करना होगा जिनमें उपरिलिखित एक से अधिक शब्दों का प्रयोग करना पड़े जैसे:—

A size of proper dimensions

We can extend the result to points outside the line by producing it.

अतएव, यदि उपरिलिखित शब्दों के लिये पृथक शब्द निर्धारित हो जायँ तो अच्छा होगा। पाठक इन शब्दों पर विचार करें:—

Dimension (of an equation)	घात
Dimension (of space)	विमा (र)
Three-dimensional space	त्रैविमवरिमा (र)
Expand	विस्तारण
Expanded	विस्तृत
Expansible	विस्तार्य
Expansion	विस्तार
Extend	वितन् (र)
Extended	वितत
Extension	वितान
Extent	वितति
Produce	बढ़ाना, वर्धन
Produced	वर्धित
Size	परिमाण

(४८) आकाश—यह शब्द Space और Sky दोनो के लिये प्रयुक्त हो रहा है। इस प्रकार हम निम्नलिखित वाक्य का अनुवाद कर ही न पायेंगे:—

Does space extend beyond the sky?

इसके अतिरिक्त इस वाक्य 'आकाश गोल है,' का क्या अर्थ निकलेगाः—

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

The sky is round ?

अथवा Space is round ?

स्पष्ट है कि इन दोनों शब्दों के लिये पृथक पर्याय निर्धारित करने पड़ेंगे। एक प्रस्ताव इस प्रकार है :—

Sky	आकाश
Space	वरिमा (र)
Absolute space	परम वरिमा
Space charge	वरिमा निक्षेप
Space centrode	वरिमा केन्द्रपथ
Space current	वरिमा धारा
Space curve	वरिमा वक्र
Cyclic space	चक्रीय वरिमा
Dimension of space	वरिमा कीविमा
Hyper-space	परावरिमा
Space-like	वरिमा सदृश
Space locus	वरिमा निधि
Space time cuwe	वरिमा-काल वक्र
Space traversed	उत्तरित वरिमा

(४९) कुटिल—यह शब्द तीन अर्थों में प्रयुक्त हो रहा है।

Non-coplanar, Skew, Tortuous

प्रगट रूप से प्रथम दोनों अर्थों में कोई भेद नहीं दिखाई देता। परन्तु इनमें वास्तविक अन्तर है। जब हम कहते हैं।

A B and C D are two Skew lines

तो इस वाक्य में तो Skew के स्थान पर Non coplanar भी कह सकते हैं। इससे वाक्य के अर्थ में कोई अन्तर नहीं पड़ेगा। परन्तु अब तनिक इस वाक्य पर विचार कीजिए:—

Let OA, OB, OC, OD be four concurrent, non-coplanar straight lines.

इसका अर्थ यह है कि चारों रेखायें एक ही समतल पर स्थित नहीं हैं। परन्तु इनमें से कोई सी भी दो रेखायें समतली होंगी क्योंकि वे संगामी (concurrent) हैं। अतएव, प्रत्यक्ष है कि इस वाक्य में हम Non-coplanar के स्थान पर Skew नहीं कह सकते। अतः इन दोनों शब्दों के लिये भिन्न पर्याय निर्धारित करने ही होंगे।

शब्द Tortuous तो एक दूसरी ही विचार-धारा का द्योतक है। अतएव इसके लिये भी एक भिन्न शब्द निश्चित हो जाय तो अच्छा है। मेरे तत्सम्बन्धी प्रस्ताव ये हैं:—

Non coplanar	असमतली
Skew	विषमतली
Tortuous	कटिल
Tortuosity	कुटिलता

(५०) गोल—साधारण बोल चाल में इस शब्द के दो अर्थ हैं। जब हम कहते हैं 'कमरा गोल है' तो उसका अर्थ होता है 'कमरा वर्तुल है।' परन्तु जब हम कहते हैं कि 'दुनियां गोल है' तो उसका अर्थ 'वर्तुल' नहीं, 'गोलाकार' होता है। यह शब्दावली भ्रामक है। अंग्रेजी शब्द Round में भी यही दुविधा है। Round path का अर्थ है 'वर्तुल मार्ग' परन्तु Round Body का अर्थ है 'गोलाकार काय'।

एक बात और भी है। कुछ लोग 'गोल' का Sphere के अर्थ में संज्ञा रूप में भी प्रयोग करते हैं। संस्कृत में यह प्रयोग ठीक हो सकता है परन्तु हिन्दी में तो इस शब्द का प्रयोग विशेषण रूप में ही बहुप्रचलित है। इस शब्द का संज्ञा रूप 'गोला' है। उसी को चलने दिया जाय।

मैं तत्सम्बन्धी कुछ शब्द यहां देता हूँ:—

Sphere	गोला
Spherical	गोलीय (of, or pertaining to a sphere) (र)
Spherical	गोलाकार (having the shape of a sphere)
Spherical Angle	गोलीय कोण
Spherical Body	गोलाकार काय
Spherical coordinates	गोलीय नियामक

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

Spherical Distance — गोलीय दूरी
Spherical Excess — गोलीय आधिक्य
Spherical Pendulum — गोलीय दोलक
Spherical Roulette — गोलीय लुण्ठज
Spherical Sector — गोलीय शकल (र)
Spherical Segment — गोलीय खंड
Spherical Shell — गोलाकार कवच
Spherical Trigonometry — गोलीय त्रिकोणमिति

Spherical Zone — गोलीय कटिबन्ध
Round Dance — मण्डल नाच
Goes Round — परिक्रमा करता है
Round Robin — मण्डल पत्र

अन्त में मैं कुछ शब्द अपने दृष्टिबिन्दु के सम्बन्ध में कहना चाहता हूँ। मेरा विचार है कि किसी भी पारिभाषिक विषय की शब्दावली एक दो दिन या एक दो वर्ष में नहीं बना करती, वरन् उसका क्रमिक विकास हुआ करता है। अंग्रेजी की वैज्ञानिक शब्दावली जिस रूप में आज हमें दिखाई देती है, दो चार वर्ष नहीं वरन् दशाब्दियों के विकास का फल है। मैं दो एक उदाहरण देकर अपना तात्पर्य पुष्ट करता हूँ।

अंग्रेजी का एक शब्द Trapezium लीजिए। एक समय इसका अर्थ था 'एक ऐसा चतुर्भुज जिस की कोई भी दो भुजायें समानान्तर न हों।' आज भी अमरीका के कुछ भागों में इसका यही अर्थ लिया जाता है। परन्तु सारे ब्रिटिश साम्राज्य में और भारतवर्ष में इसका प्रचलित अर्थ है 'एक ऐसा चतुर्भुज जिसकी दो भुजायें समानान्तर हों'। राजनीति के क्षेत्र में शब्द Colony पर विचार कीजिए। आज से ५० वर्ष पहले इसका अर्थ था 'वह प्रदेश जहाँ अंग्रेज जाकर बस जायँ : 'अर्थात् जिसे हम हिन्दी में 'नई बस्ती' कहते हैं। परन्तु आज यह शब्द एक विशिष्ट प्रकार की शासन प्रणाली का द्योतक हो गया है। जिन प्रदेशों को आज हम Dominion अथवा Colony के नामों से संबोधित करते हैं उन सब के लिए किसी समय अकेला शब्द colony प्रयुक्त होता था। परन्तु आज इन दोनों शब्दों के अर्थों में वास्तविक अन्तर पड़ गया है।

इसी प्रकार समस्त भाषाओं में और समस्त विषयों में शब्दों के अर्थों में हेर फेर होता रहता है। दीर्घ काल में ही इन अर्थों में सूक्ष्म भेद निश्चित हो पाते हैं। आज हमारी वैज्ञानिक शब्दावली अपने शैशव काल में है। कोई नहीं कह सकता कि प्रौढ़ावस्था प्राप्त करने में उसे कितना समय लगेगा। मैं यह कहने के लिए तैयार नहीं हूँ कि "गणितीय शब्दावली के विषय में मुझे जितना विचार करना था, कर चुका; अब मेरे विचारों में कोई अन्तर नहीं पड़ सकता।" मैं यह बात सिद्धान्तों के विषय में नहीं कह रहा, वरन् विशिष्ट पर्यायों के विषय में कह रहा हूँ। मुझे शब्दावली पर कार्य करते हुए चार पाँच वर्ष हो गए हैं। कुछ पर्यायों के विषय में मेरे विचार प्रति वर्ष बदल जाते हैं। जहाँ कहीं मुझे कोई पर्याय पिछले पर्याय से अधिक सुन्दर, सरल और उपयुक्त दिखाई देता है—यदि पिछला पर्याय बहुप्रचलित न हुआ तो—मैं उसे तुरन्त अपना लेता हूँ। यदि पिछला पर्याय बहुप्रचलित हुआ तो उस पर अधिक सोच विचार कर निर्णय करना पड़ता है।

मैं दो एक उदाहरण यहां देता हूँ। जब मैंने प्रयाग की 'भारतीय हिन्दी परिषद' के लिये गणितीय शब्दावली तैयार की थी तो निम्नलिखित पर्याय निश्चित किए थे :

Invariant — निश्चिल
Covariant — समचल
Contravariant — प्रतिचल

डा० रघुवीर ने अपनी शब्दावली में इनमें से पहिले और तीसरे शब्दों के लिए तो यही पर्याय दिए हैं परन्तु दूसरे शब्द के लिए 'सहचल' निर्धारित किया है। मुझे यह शब्द 'समचल' से अधिक उपयुक्त दिखाई पड़ा। मैंने इसे तुरन्त स्वीकार कर लिया। अतएव इस लेखमाला के पाँचवे लेख में मैंने यही

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

शब्द 'सहचल' Covariant के लिए दिया है।

Pyramid के लिए प्राचीन शब्द था 'सूचो स्तम्भ'। मुझे यह शब्द लम्बा और अनुपयुक्त दिखाई देता था। अतएव मेरा विचार था कि Pyramid के लिए अरबी शब्द 'हरम' अपना लिया जाय जो सरल और सुन्दर है। परन्तु पीछे से प्रचीन ग्रन्थों में ही एक अन्य शब्द 'स्तूप' दिखाई पड़ा जो मेरी समझ में उन दोनों शब्दों से अधिक उपयुक्त है। अतएव अब मेरा बिचार है कि Pyramid के लिये यही शब्द निश्चित किया जाय। इस प्रकार के बिचार परिवर्तन सदैवनहीं रह सकते। यह तो संक्रमण काल की ही विशेषता है। इस परिवर्तन युग में एक ही शब्द के लिए भिन्न-भिन्नलेखक भिन्न-भिन्न पर्यायों का प्रयोग करेंगे। वैज्ञानिक जनता उनमें से चुन-चुन कर उन्हीं शब्दों का प्रचलन करेगी जो अधिक उपयुक्त होंगे। अन्त में ऐसे ही शब्द रह जायेंगे। शेष पर्याय मृतप्राय हो जायेंगे। जब ऐसा समय आ जायगा, तत्पश्चात् पर्यायों में और कोई हेर-फेर करने का प्रश्न ही नहीं रहेगा।

अतः इस लेखमाला में दिए गए सारे शब्द प्रस्ताव मात्र हैं। मेरा यह दावा नहीं है कि यही पर्याय सर्वोत्तम हैं अर्थात् इनसे अच्छे पर्याय बन ही नहीं सकते। मैं तो इन्हें केवल प्रस्ताव रूप में गणितीय जनता के सम्मुख रखता हूं। पाठक गण अपनी पुस्तकों और लेखों में अन्य पर्याय अवश्य ही देंगे। मेरे और अन्य लेखकों के ऐसे समस्त पर्यायों में से जो अधिक उपयुक्त होंगे वही अधिक चालू होंगे और 'खरा सिक्का' कहलायेंगे। शेष सारे पर्याय 'खोटे सिक्के' की भांति छोड़ दिए जायेंगे। यदि ऊपर दिए हुए पर्यायों में से दो चार भी ऐसे निकले जिन्हें गणितीय जगत ने अपना लिया तो मैं अपने परिश्रम कोसफल समझूँगा।

यांत्रिक चित्रकला

नकशे घर की कार्यवाही

लेखक—श्री ओंकारनाथ शर्मा, आगरा,

नकशे घर में क्या होता है?—यंत्रोंके आविष्कार और विकास से लेकर निर्माण चित्रों की तैयारी तक का काम नकशे घर में ही हुआ करता है। यंत्रों का आविष्कार अकसर कई व्यक्तियों की सम्मिलित प्रतिभा और प्रयत्नों का फल हुआ करता है और कभी-कभी किसी व्यक्ति विशेष का भी। बड़े कारखानों में होने वाले किसी आविष्कार का बुनियादी उसूल या तो कोई अनुभवी यांत्रिक चित्रकार को सूझता है, या मुख्य यांत्रिक, या फोरमैन अथवा व्यवस्थापक को और वे अपने विचारों को फ्रीहैण्ड चित्र द्वारा किसी कागज़ पर व्यक्त कर देते हैं। इस के बाद उस फ्रीहैन्ड चित्र के आधार पर औजारों द्वारा एक सही संगम (Assembly) चित्र बनाया जाता है जिससे भिन्न-भिन्न पुर्जों के आकार और चाल आदि का उचित आपेक्षिक (Relative) ज्ञान हो सके और अंत में जब वह रचना (Design) मंजूर हो जाती है तब उसी नकशे के आधार पर उस यंत्र के निर्माण चित्र बनाये जाते हैं जिनकी सहायता से उस यंत्र का वास्तविक निर्माण किया जाता है। जो लोग उपरोक्त प्रकार की रचनायें और आविष्कार किया करते हैं और करने की योग्यता रखते हैं उनका समय बहुत कीमती होता है और वे स्वरचित और आविष्कारित यंत्रों के निर्माण चित्र बनाने के लिए भी समय नहीं दे सकते। अतः वे अपने विचार फ्रीहैन्ड चित्र बनाकर ही, अपने अधिकारस्थ यांत्रिक चित्रकारों को समझा देते हैं। और

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

वे यांत्रिक चित्रकार उक्त रचना का सर्वांगीय विकाश पूर्व निर्धारित सिद्धान्तों के आधार पर करते हैं। और वे भी फिर आवश्यकता पड़ने पर फ्रीहैन्ड निर्माण चित्र बनाकर औजारों द्वारा सही निर्माण चित्र बनाने और ट्रेस करने का काम छोटे दरजे के यांत्रिक चित्रकारों (Junior Draughtsman) को दे देते हैं।

नवीन यंत्र रचनाओं के विकास का प्राथमिक कार्यः-

किसी यंत्र का निर्माण किस उद्देश्य से किया जा रहा है और उसकी बनावट किस प्रकार की है' इन बातों पर ही उसकी रचना के विकास का कार्य निर्भर है। जिन यंत्रों और औजारों की बनावट, आकार और कार्य प्रणाली बहुत सरल होती है उनकी रचना करते समय बहुत थोड़ा सा ही समय और दिमाग खर्च करना पड़ता है। लेकिन उनको उपयोग में लाते समय उनके भिन्न-भिन्न भागों में कितना-कितना और कैसा चांप (stress) पड़ेगा और उनकी मजबूती किस प्रकार से की जावे इस बात का सही सही हिसाब लगाना आवश्यक होता है। बोझा उठाने का एक हाथ-क्रेन, जिसमें किराँ और धुरों की कई पंक्तियाँ लगी हुई होती हैं और जिनमें ऐंठाव और मुड़ाव (Torsional and bending) चांप पड़ते हैं, इस बात का एक अच्छा उदाहरण है।

एक दूसरी जाति के यंत्र वे हैं जिनमें पूर्वोक्त उदाहरण में बताये यंत्र की जैसी मज़बूती का हिसाब नहीं लगाना पड़ता, उन्हें चलाने में बहुत ही कम शक्ति खर्च होती है। अतः उसके भिन्न-भिन्न पुर्जों में इतना कम बल पड़ता है कि उनकी मजबूती का हिसाब लगाना व्यर्थ सा है; लेकिन उनकी प्राथमिक रचना और कार्य प्रणाली को स्पष्ट करना बड़ी उलझन का काम होता है। उदाहरण के लिये जोड़ और बाकी करने के यंत्र को ही लीजिये। उनके पुर्जोंकी चाल और कार्य साधारण दिमाग वाले व्यक्तियों को काफी चक्कर में डालने वाला होता है।

शक्ति उत्पादन करनेवाले यंत्रों की रचना के विकास को करते समय एक दूसरे ही प्रकार के प्रश्नों को हल करना पड़ता है। उदाहरण के लिये किसी वाष्प इंजन की रचना को ही लीजिये, उसमें सर्वोपरि इस बात पर ध्यान देना पड़ता है कि वह इंजन कम से कम इंधन और जल के खर्च में अधिक से अधिक शक्ति किस प्रकार उत्पादन करे अथवा प्रति अश्व सामर्थ्य कम से कम वाष्प किस प्रकार खर्च करे?

यदि पानी उठाने वाले पम्प अथवा किसी प्रकार के हवा को संकुचित करने वाले यंत्रों की रचना करनी है तो देखना पड़ता है कि उनकी गतिविधि (operation) में जो जो भौतिक नियम अन्तर्हित हैं उन पर उचित विचार किया जावे।

यंत्र रचना का एक और विभाग है जो कि उपरोक्त विभागों से बिलकुल ही निराला है। इसमें हम उन यंत्र और औजारों का निर्देश करना चाहते हैं जो कि अकसर यंत्र निर्माण करने वाले कारखानों के काम में आते हैं जैसे खराद मशीन, टर्रट खराद, चूड़ी काटनेकी मशीन, बरमा मशीन, मिलिंग मशीन इत्यादि और उनके साथ में काम आने वाले औजार इत्यादि। इस प्रकार के यंत्र और औजारों की रचना करने वाले को यंत्र निर्माण कला और विशेष कर यंत्र घर के काम का विशेषज्ञ होना चाहिये।

उपरोक्त वर्णन से पाठकों स्पष्ट हो जायगा कि कोई भी यांत्रिक चित्रकार यंत्र शास्त्र के सब विभागों में विशेषज्ञ नहीं हो सकता, क्योंकि प्रत्येक विभाग की कला का बहुत ही विस्तार हो चुका है और उस बिषय का विज्ञान उच्चकोटि पर इतनी जल्दी पहुँच जाता है कि साधारण मनुष्य के लिये बहुत ही गहन और दुरुह हो जाता है। इसी लिये जैसे कि डाक्टर लोग सरजरी अर्थात् चीर फाड़ के काम में किसी एक अंग के ही विशेषज्ञ हुआ करते हैं उसी प्रकार यांत्रिक चित्रकार और यंत्र-शास्त्री लोग भी किसी एक विषय के ही विशेषज्ञ हुआ करते हैं। उदाहरण के लिये, यदि कोई यांत्रिक चित्रकार स्वयंचालित यंत्रों (Automatic machinary) की रचना में निपुण है, तो कोई इंजन और शक्तिउत्पादन करने वाले यंत्रों की रचना में निपुण है, तो कोई विद्युत यंत्रों

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

में निपुण है तो कोई कारखाने के यंत्रों (Machine tools) की रचना में निपुण है और कोई जिग-फिक्श्चर और गेजों की रचना में निपुण है इत्यादि। अतः सब प्रकार के यंत्रों की रचना में कोई एक व्यक्ति कभी भी निपुण नहीं हो सकता और जो लोग अपने को ऐसा कहते और समझते हैं वे यंत्र रचना के विशेषज्ञ नहीं है बल्कि दूसरे यंत्र रचना-विशेषज्ञों की बनाई हुई (डिजाइनों) रचनाओं की नक़ल करने वाले और उनके आदेशों के अनुसार रचनाओं का विकास और नकशे बनाने वाले हैं। इन लोगों को जूनियर ड्राफ्टसमैन और ट्रेसर कहते हैं।

यांत्रिक चित्रों को बनाना और उन्हें समझना ऐसा ही है जैसा कि किसी भाषा को लिखना और पढ़ना सीखना। किसी भाषा को सीख लेने ही से कोई उस भाषा के विशाल ज्ञान भंडार और शास्त्रों का पंडित नहीं हो जाता। इसी प्रकार यांत्रिक चित्र बनाने और समझने की योग्यता प्राप्त करते ही कोई व्यक्ति यंत्र रचना में निपुण और यंत्र कला विशारद नहीं हो सकता। यह तो उस दरजे पर पहुँचने की एक प्राथमिक सीढ़ी है।

यंत्र रचना का आधारः— प्रत्येक यंत्र की रचना कुछ सूचनाओं, आँकड़ों (Data and figures) और कुछ यांत्रिक-प्रयुक्तियों के आधार पर हुआ करती है। यदि वह रचना सर्वथा मौलिक होती है तब तो उन यांत्रिक प्रयुक्तियों फ्रीहैन्ड चित्र ही मुख्य आधार होते हैं और यदि नवीन रचना किसी पूर्व रचित यंत्र का परिष्कृत स्वरूप होती है तो उक्त पूर्व रचित यंत्र के चित्र ही मुख्य आधार होते हैं।

कई बार ऐसे चित्र भी बनाये जाते हैं जिनके चित्र उपलब्ध नहीं हैं। उन यन्त्रों का निर्माण करते समय चित्र नहीं बनाये गये थे अर्थात् उक्त यंत्र का निर्माण बिना चित्रों के ही किया गया था। अतः इस प्रकार के यंत्र के पहिले फ्रीहैन्ड चित्र बना लिये जाते हैं और उन फ्रीहैन्ड चित्रों की सहायता से निर्माण चित्र सही-सही बना लिये जाते हैं। कई अनुभवी यांत्रिक चित्रकार बिना प्राथमिक फ्रीहैन्ड चित्र के ही, केवल अपने अफसर के आदेशानुसार कुछ यंत्र और औजारों की रचना कर डालते हैं। उदाहरण के लिये जिग और फिक्श्चरों की रचना को ही लीजिये। इस में केवल इतना ही बता देना काफी है कि अमुक पुर्जा अमुक मशीन पर अमुक प्रकार से बनाया जायगा, बस इसी सूचना के आधार पर सब कुछ कर लिया जाता है।

यंत्रों की रचना के विकास का क्रमः— जब कि किसी नवीन यन्त्र की रचना का विकास किया जाता है, तब सब से पहिले उसका एक सङ्गम चित्र तैयार किया जाता है क्योंकि उसके द्वारा यांत्रिक को उसके भिन्न भिन्न पुर्जों और भागों का पारस्परिक सम्बन्ध, आकार और फासले आदि मालूम पड़ जाते हैं, जो कि उसकी तफ़सीलवार रचना में बड़ी सहायक होते हैं। यह सङ्गम चित्र यन्त्र की रचना के विकास की प्राथमिक सीढ़ी होता है, इसलिये यदि यन्त्र का बृहद आकार उसमें बाधक न हो तो जहां तक हो सकता है इस चित्र को पूर्ण आकार का ही बनाया जाता है।

पूर्ण आकार का सङ्गम चित्र (Assembly Drawnig) बनाने का खास फ़ायदा यह होता है कि इसकी सहायता से यन्त्र रचयिता प्रत्येक पुर्जे की आपेक्षिक स्थिति और उनके बीच में रहने वाले फासलों को प्रत्यक्ष देख लेता है, और खास कर उन यन्त्रों में जिनमें कि कई पुर्जे एक दूसरे के आस पास चलते रहते हैं, इस चित्र से उसे अपनी रचना का विकास करने में बड़ी सहायता मिलती है। यदि यन्त्र इतना बड़ा हुआ कि वह पूर्ण आकार में एक कागज पर नहीं दिखाया जा सकता तो वह कई कागज़ों पर टुकड़ों में दिखाया जाता है, जब यह भी नहीं सम्भव होता तो लाचारी से पैमाने को आवश्यकतानुसार छोटा किया जाता है।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

जब यह सङ्गम चित्र तैयार हो जाता है तब यन्त्र रचियता उस यन्त्र को और उसके प्रत्येक पुर्जे को बड़ी कड़ी आलोचनात्मक निगाह से देखता है और फिर प्रत्येक पुर्जे के निर्माण चित्र और विवरण चित्र तैयार करता है अथवा अपनी देख रेख में अपने सहकारियों से करवाता है।

यदि आवश्यकता समझी जाती है तो तैयारी विभाग के लिये नये संगम चित्र भी तैयार किये जाते हैं जिनमें स्पष्टतया दिखाया जाता है कि कौन से पुर्जे कहां कहां और किस प्रकार लगेंगे। इस उद्देश्य की पूर्त्ति करने के लिये पूर्वोक्त सङ्गम चित्र को ट्रेस कर के ही, जो कि अकसर पेन्सिल द्वारा बना रहता है, कारखाने में भेज दिया जाता है; लेकिन ऐसा करना सदैव सम्भव नहीं हो सकता क्योंकि एक तो वह सङ्गम चित्र बहुत बड़े पैमाने पर बनाया जाता है (पूरे पैमाने पर), जिसके कारण बहुत बड़े कागज़ों को कारखाने के तैयारी विभाग में सम्हालना बड़ी असुविधा जनक हो जाता है, वे नकशे जल्दी फट जाते हैं और अधिक कागज खर्च होने के कारण मँहगा भी ज्यादा पड़ता है। दूसरे वह चित्र यन्त्र रचियता के उपयोग के लिये ही बनाया जाता है अतः यह आवश्यक नही जो कुछ बातें उसमें दिखाई गई है सब की सब ही निर्माण विभाग के लिये उपयोगी हों अथवा जो जो बातें निर्माण विभाग के लिये आवश्यक और उपयोगी होती हैं वे सब ही इस चित्र में बताई गई हों। अतः निर्माण विभाग के लिये एक दूसरा ही संगम चित्र कुछ छोटे पैमाने पर बना दिया जाता है जो कि साधारण आकार के कागज पर बन सके और उसके सम्हालने में वहां कोई दिक्कत न हो। यह छोटे आकार का सङ्गम चित्र बनाते समय इसे भिन्न भिन्न पुर्जों के निर्माण चित्रों में दिये गये नामों के आधार पर बनाया जाता है और प्राथमिक सङ्गम चित्र की जहां तक हो सके सहायता नहीं ली जाती। ऐसा करने से निर्माण चित्रों की कई गलतियां मालूम हो जाती है क्योंकि गलती होने पर उनके आधार पर बनाये पुर्जों की आकृतियां नकशे पर एक दूसरे में भली भाँति नहीं बैठती इस प्रकार से उन गलतियों के सुधार का अच्छा अवसर प्राप्त हो जाता है।

तैयारी विभाग के लिये जो निर्माण चित्र बनाये जाते हैं उनमें अकसर मुख्य मुख्य नाम दिये जाते हैं। जैसे भिन्न भिन्न पुर्जों के शाफ़्ट या पिनों के केन्द्रों का फासला, पुर्जों के बीच की आवश्यक छूट (Clearance) और समाहृत नाप (Over all dimensions) आदि जिनकी कि वास्तव में तयारी विभाग वालों को यन्त्र जोड़ कर खड़ा करने में आवश्यकता पड़ा करती है। इस प्रकार के चित्र बनाते समय चित्रकार को सब पुर्जों के सब छुपे हुये भागों को विंदु रेखाद्वारा प्रदर्शित करने की चेष्टा नहीं करनी चाहिये क्योंकि व्यर्थ की बहुत सी इस प्रकार की बातें दिखाने से नकशा दुसह हो जाता है। हां, यदि किसी ऐसे पुर्जे की स्थिति बताना आवश्यक हो जो कि साधारणतया दृष्टिगत नहीं हो सकता और उसका बताना तैयारी के दृष्टिकोण से अत्यन्त आवश्यक हो तो अवश्य ही बताना चाहिये। उदाहरण के लिए मान लीजिए कि कोई पुर्जा मशीन के फ्रेम के खोखले में भीतर की तरफ लगा है। अब यदि उसे हम पूर्ण रेखा द्वारा स्पष्ट बतावें तब तो यन्त्र का एक दृश्य केवल उसी के लिए बनाना पड़ेगा और यदि किसी अन्य दृश्य में विन्दु रेखा द्वारा प्रदर्शित करदें तो वह फालतू दृश्य बनाने की व्यर्थ की मेहनत बच जावेगी।

सङ्गम चित्रों से मिलते जुलते ही रूपरेखा चित्र भी हुआ करते हैं जो कि सूची पत्रों में छापे जाते हैं। इन में भी खास खास नाप और कुछ पुर्जे दिखाये जाते है जिसका उद्देश्य ग्राहक को यह बताना है कि वह मशीन किस प्रकार से बैठाई जायगी और मशीन के कारखाने में पहुँचने के पहिले उसकी बुनियाद किस प्रकार और किस नाप में तयार कर लेनी चाहिये और बुनियादी बोल्ट किस किस जगह किस प्रकार लगाने चाहिये। रूपरेखा चित्र

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

बनाने का दूसरा उद्देश्य यह बताना भी होता है कि उस यन्त्र का उसके आस पास के सामान से क्या सम्बन्ध है और उस की क्या स्थिति है। इसका तीसरा उद्देश्य मशीन के उपयोग कर्त्ता को उस मशीन के भिन्न भिन्न पुर्जों के पहिचानने में सहायता देना है, इस उद्देश्य की पूर्ति के लिये पुर्जे पर चित्र में कोई संख्या अथवा संकेताक्षर लगा देते है, जिसे देख और पहिचान कर उपयोग कर्त्ता वही फालतू पुर्जे मँगवा सकें। मँगवाते समय लिखा पढ़ी में पुर्जे के नाम और पूर्ण विवरण देने की आवश्यकता नहीं होती बल्कि उसका नम्बर लिख देना ही काफी होता है।

निर्माण चित्र अथवा तफसील चित्रों के बनाने की कब आवश्यकता पड़ती है ?— जब कि कोई मशीन या औज़ार इतने पुर्जों का मिल कर बनता है कि यदि उन सब को एक ही नकशे में एक साथ लगा हुआ बताया जाय तो वे सब घुल मिल हो जावें और प्रत्येक पुर्जे की बनावट जुदा जुदा समझना कठिन हो जाय तब प्रत्येक पुर्जे का निर्माण चित्र या तफसील चित्र जुदा जुदा बनाना आवश्यक हो जाता है। निम्नलिखित लाभों को दृष्टिकोण में रख कर यह चित्र बनाये जाते हैं :—

१—एक कागज पर एक ही पुर्जे का चित्र बनानाः—

(क) जब एक कागज पर एक ही पुर्जेका चित्र बनाया जाता है तब अकसर उस कागज का आकार १२"×१८" अथवा ६"×१२" रखा जाता है ऐसा करने से उस कागज के पकड़ने और सम्हालने में आसानी पड़ती है।

(ख) साधारण पैमाने पर उस पुर्जे की सब बारीकियां साफ साफ दिखा दी जाती हैं। यह पैमाना अकसर पूरा या आधा हुआ करता है।

(ग) जब एक नकशे पर बहुत से पुर्जें दिखाये होते हैं तब कारीगर का ध्यान उनकी तरफ बँट जाता है, जिससे नकशे को पढ़ने में गलती होने की सम्भावना रहती है और जब एक नकशे पर एक ही पुर्जा दिखाया जाता है तब गलती होने की संम्भावना बहुत कम हो जाती है।

(घ) इन छोटे-छोटे नकशों कोपुट्ठे पर भी चिपका कर कारखाने में कारीगरों के उपयोग के लिये भेजा जासकता है और एक ही नकशा आदेश पत्र के साथ एक विभाग से दूसरे विभाग में और एक कारीगर से दूसरे कारीगर के पास चलता रहता है और उसे कारीगर लोग अपनी-अपनी मशीनों और मेजों पर रख कर स्वतंत्रता और आसानी से काम करते रहते हैं। यह सुविधा बड़े नकशे में कभी नहीं हो सकती है।

(२) एक बड़े कागज पर पुर्जों के तफसील-चित्र प्रथक प्रथक बनाना— यह उस समय किया जाता है जब कि एक ही विभाग में निर्माण होने वाले पुर्जे एक ही नकशे में दिखाये जावें। उदाहरण के तौर पर कहा जासकता है कि जैसे ढ़लाई खाने में ढ़ल कर तयार होने वाले लोहे के पुर्जे एक कागज पर दिखाये जावें, इस्पात के पुर्जे दूसरे कागज पर, पीतल के पुर्जे अलहदा कागज पर, तांबे के पुर्जे और पाइप आदि और कागज पर, टीन की चद्दर के पुर्जे अन्य कागज पर और गढ़कर बनने वाले पुर्जे अन्य कागज पर इत्यादि।

कई बार तयारी विभाग की सुविधा के लिये पुर्जे मध्य रेखाओं के हिसाब से भी एक ही नकशे परन्तु जुदा-जुदा तफसील वार बनादिये जाते हैं जैसे कि गीयर बकस की तफसील बनाते समय ऐसी जरूरत पड़ जाती हैं। अर्थात् विभिन्न पुर्जे उसी स्थिति में चित्रित किये जाते हैं जिस प्रकार से वे पूरी मशीन आदि पर फ़िट किये जाते हैं और उन की आपेक्षिक स्थिति वैसी ही होनी चाहिये जैसी की पूरी मशीन पर लगाते समय होती है। उदाहरण के लिये कह सकते हैं कि यदि कोई नट किसी बोल्ट या धुरी पर लगता है तो नकशे में उसे उसी

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

धुरी या बोल्ट की मध्य रेखा पर लगाना चाहिये और वह भी उसी सिरे की तरफ़ जिस पर कि यह लगाया जाता है। यदि कोई विशेष लाभ दिखाई दें तो इन नियमों को तोड़ा भी जा सकता है।

(क्रमशः)

निम्न श्रेणी के दो उपयोगी खनिज

(कमेड़ और गैरिक)

[*लेखक—श्री मकरन्द ढौंडयाल*]

प्रकृति की रसायन शाला-भूगर्भ में उत्पन्न हुई यह खनिज एक विशेष प्रकार की कोमल मिट्टी है जिसकी जननि केवल पर्वत-श्रेणियाँहीं हैं और न कि सम भूमि। यह प्रायः कुमाऊँ-प्रदेश की प्रत्येक पर्वत माला में उपलब्ध है। कदाचित अन्य गिरि-श्रृँखलाओं में भी प्राप्त हो।

रंग—इसका रङ्ग हलकी हरीतिमा लिये हुए अथवा कृष्ण आभायुक्त सफेद रजत के समान होता है। परन्तु जब जल में घोल कर उपयोग किया जाता है तो बिलकुल श्वेत दिखलाई पड़ता है।

कठोरता—इसको कठोरता न कह कर कोमलता कहना उपयुक्त होगा, क्योंकि यह खानों से निकलने पर प्रायः शीतऋतु के मक्खन से अधिक कठोर नहीं होता है। सूखने पर इसकी कठोरता०-५ से०-६ के अन्तर्गत रहती है।

पावस ऋतु में वर्षा की अधिकता से इसकी कोमलता मक्खन के समान हो जाती है जिसके कारण इसकी खान अपने ऊपर के महि-भार को नहीं सहन कर सकती है और इसी लिये बहुधा इसकी खानों के आस-पास की भूमि ऊबड़ खाबड़ रहा करती है और कतिपय स्थानों में इस ऊबड़ खावड़ से इसकी खानें सदा के लिये लुप्त हो जाती हैं।

कमेड़में जल को अपने खीच कर समा लेने की शक्ति शक्ति होती है। यह बहुधा जल स्रोतों के पास या ऊँचे स्थान पर बहने वाली सरित तटों के ढलुए स्थानों में उपलब्ध होता है। बरसात में खानों से इसको हाथ ही से बिना किसी कुदाल के मजे से निकाला लाया जा सकता है, परन्तु गर्म-ऋतु में जब यह सूख जाता है तो अपने लिचलिचे गुण के कारण कुदाल या इसी प्रकार के अन्य खोदने के अस्त्र से ही निकाला जा सकता है।

रासायनिक संगठन—इसमें ससिलिकेट, कैलशियम, तथा कार्बन का मिश्रण मिलता है। परन्तु किस मात्रा में कौन तत्व मिलता है यह ठीक नहीं कहा जा सकता क्योंकि इसकी अनेक प्रकारें मिलती हैं।

यद्यपि कमेड़की अनेक किस्में उपलब्ध है; परन्तु विशुद्ध और सत्य कमेड़,की खाने अधिक नहीं है। विशुद्ध कमेड़ रेत, लोह, कँकड़, अभ्रक आदि से रहित होता है। अंगुलियों से स्पर्श करने पर कोमल सा प्रतीत होता है।अंगुलियों के बीच रख कर मसल दीजिये, एक गुदगुदी सी अंगुलियों के अग्र पोर पर अनुभव करेंगे और मसलने में मानों गीला साबुन या मक्खन की टिकिया आप बिना प्रयास के मसल रहे हैं।

गन्ध—इसमें एक प्रकार की कार्बनीय गन्ध सी आती है जो चूने की भान्ति गले में खरखराहट पैदा करने वाली नहीं होती।

खान—बहुधा बड़ी नहीं होती है। कमेड़ पर्त से लगा हुआ मिलता है; क्रिस्टल रूप में नहीं।

यह एक उपेक्षित खनिज हैं अन्यथा मकानों की सफेदी के लिये यह एक सुन्दर वस्तु है। चूने में

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

चिपचिपाहट नहीं है परन्तु इसमेंचिपचिपाहट की एक मात्रा उपस्थित है।

उपयोग—पर्वतों में इसके मुख्य तीन उपयोग देखे गये हैं :—

(१) पट्टी पर लिखने वाले बाल कक्षा के बालक इसका गाढ़ा घोल बनाकर पट्टियों पर सुन्दरता से लिखते हैं। यद्यपि इस कार्य के लिये बालक किसी भी प्रकार के कमेड़ का उपयोग करते हैं; परन्तु जब अच्छे कमेड़ से पाटी पर लिखा जाता है तो अक्षर सरलता पूर्वक नहीं मिटते। जब उन्हें कपड़े या किसी वस्तु से रगड़ दिया जाता है तब वे मिट तो जाते हैं परन्तु उनकी छाप स्पष्ट तया पट्टी पर पड़ी ही रह जाती है।

(२) ग्राम निवासी अपने मकानों में चूने के बदले इससे सफेदी करते हैं। मकान पहिले मिट्टी से पोत दिये जाते हैं और मिट्टी के सूख जाने के पश्चात् कमेड़ की सफेदी कर दी जाती है जिससे मकान चूने सेपुते मकानों से कम सुहावने नहीं लगते हैं। गर्मी के दिनों में तो ये मकान अधिक ठण्डे रहते हैं। वर्षा-पानी अथवा अन्धड़ की चोटों को खाकर भी इसकी सफेदी एक साल तक टिक ही जाती है।

(३) **औषध**— के रूप में भी इसे बर्ता जाता है। पित्त विकार के कारण यदि कहीं पर सूजन अथवा फोड़ा हो गया हो तो उस स्थान पर बाह्य रूप से प्लास्टर आफ पेरिस की भाँति पट्टी बांध देने से ८० प्रतिशत लाभ दिखाई देता है और जब इसका प्रभाव ऐसे रुग्ण स्थान पर होने लगता है तो बहुत शीघ्र होता है। कहीं गिर कर चोट लग गई हो या किसी हल्के विषैले जन्तु ने काट खाया हो तो उस स्थान पर उक्त प्रकार की पट्टी बाँधने से आशा जनक लाभ मिलता है। पशुओं के ऐसे रोगों के लिये तो यह एक सुन्दर औषध है।

ग्रीष्म ऋतु में साधारण ज्वर में जब अधिक प्यास लगती है तो इसका जल निसार कर प्यास मिटाने के लिये कई ग्रामीण वैद्य देते हैं।

गैरिक (गेरू)

यह एक विशेष प्रकार की लाल मिट्टी है जो भूगर्भ में किन्हीं रसायन क्रियाओं से निर्माण होती है। गैरिक को प्रायः सभी लोग जानते हैं। हिन्दू योगी तो अपने वस्त्रों को इसी से रंगते हैं और उन-को इन वस्त्रों को धारण किये हुए लगभग सबही ने देखा होगा।

जाति— यद्यपि गैरिक की कई जातियां मिलती हैं तथापि साधारणतया उनको दो प्रकारों में विभक्त कर देते हैं (१) कठोर प्रस्तर जाति और(२) कोमल सुनहली जाति। प्रथम कठोर जाति का गैरिक सेवनुमा, दानेदार अथवा बेडौल आकृति में पाया जाता है परन्तु कोमल जाति का गेरू पर्तदार मिलता है।

कठोरता— म्हो के पैमाने पर गेरू की कठोरता ५ से ६ तक चली जाती है और कोमल की १ से अधिक नहीं होती है। इसका घनत्व ४ से५ तक मिलता है।

रासायनिक संगठनः— गैरिक लोह जनित वस्तु है। भूगर्भ में किन्हीं अदृश्य रसायन क्रियाओं के द्वारा लोह आक्सिजन से मिल जाता है और वैज्ञानिकों ने इसके विश्लेषण करने पर प्रायः ७०% लोहा और ३०% आक्सिजन पाया है। लोह और आक्सिजन के इस मेल को कहते हैं गैरिक।

प्रायः दोनों जातियों में से कोमल गैरिक को अधिक मूल्यवान कहा जाता है। कहते है कि इससे कहीं कहीं लोहे के कारखाने शुद्ध लोहा भी प्राप्त करते हैं।

खानें—इसकी खानें बहुधा पर्वतों में पाई जाती हैं, परन्तु लोह खानों के पास भी इसकी उत्पत्ति होती है। बहुधा पर्वतों में ऐसा देखा गया है कि छोटे छोटे जल स्रोतों के समीप यह बर्फ-ग्लेशियर के समान एक रेड़ में पर्वतों से बाहर छिलका रहता है उस समय यह गीली अवस्था में होता है। सूखने पर भुरभुरा गैरिक प्राप्त होता है। दूसरे प्रकार की

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

खानें जो देखी गयी हैं वे भूमि की ४ से ५ गज गहराई में तब प्रकट हो सकती हैं जबकि उसके ऊपर की मिट्टी जल स्रोतों से कट-कट कर प्रायः नष्ट भ्रष्ट हो जाती है और तब यह अपने दर्शनों को दे सकती है। इस प्रकार की खानों के समीप बहुधा कृष्ण या ताम्र वर्ण की चिपचिपी मिट्टी का बाहुल्य होता है और ऊपर का आवरण भी इसी प्रकार की मृतिका से बना होता है।

खानों में गैरिक दो प्रकार से पाया जाता है। एक तो पर्त पर पर्त लगी सी और दूसरा बेडौल अथवा सुडोल दाने या टुकड़े परस्पर जुड़े हुए एक मुंगरी का रूप धारण कर भूमि में धँसे हुए। दानेदार गैरिक की खान जब दिखलाई देती है तो ऐसा जान पड़ता है मानों वह गर्व में चूर अपने मस्तक को ऊंचा उठाए हुए इधर उधर झांक रही हो।

रङ्ग—गैरिक तीन रंगों में पाया जाता है: (१) कृष्ण-रक्त (२) गुलाबी-रक्त और (३) रक्त-वर्ण। पर्तदार अर्थात् कोमल गैरिक जल में शीघ्र घुल जाता है परन्तु कपड़े रंगने अथवा किसी अन्य वस्तु के रङ्गने पर वह रङ्ग शीघ्र धुल जाता है और टिकाऊ नहीं होता, परन्तु कठोर गैरिक जब घोट कर जल में समिश्रण कर कपड़े रङ्ग दिये जाते हैं अथवा किसी वस्तु को रङ्ग दिया जाता है तो वह रङ्ग कुछ दिनों को टिकाऊ होता है।

गैरिक का कोई ही अंश पारदर्शक मिलता है अन्यथा चमक दार होते हुए भी यह एक अपारदर्शक खनिज है। तोड़ने पर टूटा हुआ भाग अधिक चमकदार होता है परन्तु धीरे धीरे कुछ काल में उस चमक को खो देता है।

कठोर गैरिक के दानों के साथ कभी कभी बारीक अभ्रक की रेती सी मिली पाई जाती है यह विशुद्ध गैरिक नहीं है।

खुदान—कोमल गैरिक को किसी भी प्रकार के कुदाली से सरलता पूर्वक खोद कर टोकरियों में जमा किया जा सकता है परन्तु कठोर गैरिक के लिये बड़े पक्के कुदाल अथवा छेने की आवश्यकता पड़ती है। गाढ़ी अवस्था में बहते हुए गैरिक को यों ही बटोरा जा सकता है परन्तु इसके साथ मिट्टी और रेत का अधिक मिश्रण रहता है। खोदने में जितना अधिक नीचे खोदा जायगा उतनी ही सुन्दर और विशुद्ध वस्तु प्राप्त होगी।

उपयोग—गैरिक विविध प्रकार से उपयोग में लाया जाता है;

(१) वैद्यक चिकित्सा शास्त्र में गैरिक को ओषधि के लिये कार्य में प्रयोग किया जाता है। इसका गुण शीतल है और रक्त बाहिनी नसों को संकोच कर देने की शक्ति वाला है। इस हेतु इसको रक्त-पित्त, वमन, हिचकी, शीतपित, वात-पित्तज रोग जैसे निमोनियाँ, रक्तार्श, कुष्ट और शरीरस्थ स्वल्प विष निवारण के हेतु विभिन्न अनुपानों के साथ और विभिन्न प्रकार से शोध कर देते हैं। ऐसे पित्त प्रकोप जनित ज्वरों में जिनमें रक्त कण नष्ट होते हैं और दाह अधिक रहती है चतुर चिकित्सक सुन्दरता से शोध कर प्रयोग करते हैं।

इसको शोधने की सरल रीतियाँ ये हैं कि गो दुग्ध में पर्तदार विशुद्ध कोमल गैरिक को दस बार भावना देते हैं (२) शुद्ध गौ घृत में गैरिक की लुगदी को हल्की आँच में भून देते हैं, परन्तु यह द्वितीय श्रेणी का शोधन शीघ्रता के लिये है अन्यथा यह अधिक प्रभाव शाली नहीं है।

(२) गैरिक को कपड़े रंगने के कार्य्य में भी उपयोग किया जाता है। हिन्दू-योगी इस कार्य के लिये कठोर गैरिक का प्रयोग करते हैं।

(३) गैरिक से पीत-रक्त रंग बनाया जाता है। इससे लोग कमरों की दीवारों को भी अंशतः पोत देते हैं। यह कार्य केवल सौंदर्यता के लिये किया जाता है।

(४) कतिपय लोहे के कारखाने गैरिक से लोहा निकालते हैं।

(५) शीशों के पृष्ट भाग में पालिस करने के काम में लाया जाता है।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

(६) कपड़े के व्यापारी कपड़े के थानों पर मूल्य के चिन्ह को अंकित करने के लिये गैरिक पेन्सिल को बहुधा काम में लाते हैं।

(७) लकड़ी पर पालिस करने के लिए गैरिक को स्पिरिट अथवा तैल में मिलाकर प्रयोग में लाते हैं।

संख्याएँ

[लेखक—श्री चन्द्रिका प्रसाद]
(गणित विभाग, प्रयाग विश्वविद्यालय)

१

जब मानव-विकास प्रारंभिक अवस्था में था, उस समय भी मनुष्यों में "संख्या ज्ञान" अवश्य था। थोड़ी सी वस्तुओं में से एक कम करने से या एक बढ़ा देने से उन्हें पता चल जाता था। गिनने की क्रिया तो मनुष्य ने बहुत बाद में सीखी होगी, पर इतना ज्ञान उसे बहुत पहले ही था कि वस्तुएँ घट गई है वा बढ़ गई हैं।

यही ज्ञान कई चिड़ियों में भी पाया जाता है। पर वस्तुओं की संख्या अधिक हो जाने पर वे घटना-बढ़ना नहीं जान पातीं। अधिकतर देखा गया है कि चार अडों में से एक अंडा निकाल लेने पर उन्हें पता नहीं लगता। पर दो अंडे निकाल देने पर उन्हें पता चल जाता है और वे घोंसला छोड़ कर उड़ जाती हैं।

२

गिनने की क्रिया सीखने में हमें उँगलियों से कितनी सहायता मिली है, इस पर कदाचित ही आपका ध्यान गया होगा। अब भी छोटे मोटे हिसाब लगाने में हम उँगलियों की सहायता ले ही लेते हैं। बच्चे जोड़ बाकी सीखने समय उँगलियों पर ही आरंभ में प्रश्न हल करते हैं।

गिनने की क्रिया जब आरंभ हुई होगी, तब अवश्य ही उँगलियों की सहायता ली गई होगी। यही कारण है कि आजकल की संख्याओं का आधार १० है। संख्या १० को आधार मानने से गणित को कोई विशेष सुविधा नहीं है। इससे कहीं अच्छा होता कि आधार १२ होता। शायद गणितज्ञ चाहते कि आधार ७ या ११ हो, जो कि अभाज्य संख्याएँ है। पर विधाता को कुछ और ही पसंद था। इसीसे उसने मनुष्य को १० उँगलियाँ दीं।

१८ वीं शताब्दि के अंत में फ्रांसीसी वैज्ञानिक बुफन ने विज्ञान-संसार के सामने यह प्रस्ताव रखा कि सब साधारण संख्याओं को बदल कर १२ के आधार वाली संख्याएँ रक्खी जायें [इस प्रणाली में १२ को १० लिखा जायगा, २४ को २०,...१४४ को १००, इत्यादि]। इससें सुविधा यह है कि १२ चार संख्याओं से विभाजित हो सकता है, जहाँ कि १० केवल दो ही संख्याओ से विभाजित हो सकता है। यही कारण है कि १ फुट में १२ इंच माने जाते हैं और गिनने में दर्जन का विशेष महत्व है।

दूसरी ओर विख्यात गणितज्ञ लेग्रांज का कथन था कि अभाज्य संख्या को आधार मानने से अधिक सुबिधाएँ हैं। इस रीति से प्रत्येक भिन्न को एक ही रूप में लिख सकेंगे जैसे आजकल ०.३६ बराबर है ३६/१००, या १८/५० या ९/२५। यह कठिनाई अभाज्य आधार (७ या ११ लेने से बहुत कुछ दूर हो जायगी।

परन्तु चाहे कितनी ही सुविधाएँ इन नई पद्धतियों में हों, जनसाधारण को तो एक आधार से दूसरे आधार बदलने में कठिनाई ही होगी। क्योंकि उन्हें सब जोड़-बाकी, गुणा-भाग फिर से सीखना पड़ जायगा। कदाचित इसी कारण से अभी तक संख्याओं का आधार १० ही रह गया है।

(३)

आजकल करोड़ो की संख्या आप कुछ क्षणों में

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

लिखकर रख देते हैं, पर क्या कभी आपने यह विचारा है कि संख्याओं के लिखने की यह सुंदर विधि कब और कहाँ निकली, और कितनी कठिनाइयों के बाद। संख्या-लेखन की प्रचलित विधि के आविष्कार में भारतवर्ष का बहुत कुछ हाथ है। प्रसिद्ध गणितज्ञ लाप्लास ने लिखा है:

"दस चिह्नों द्वारा सब संख्याओं को लिखने की विधि निकालने का श्रेय भारतवर्ष को है। प्रत्येक चिह्न का एक अपना स्वयं का मान है और एक अपनी स्थिति का मान है। यह गूढ़ और प्रमुख विचार अब हमें इतना सरल लगता है कि हम इसकी विलक्षणता भूल जाते हैं। इसी सरलता के कारण ही गणित का उपयोगी आविष्कारों में प्रथम स्थान है। यह सोंचकर कि आर्कमीडिस और अपोलोनियस जैसे विद्वानों को भी यह विधि नहीं सूझी, हम समझ सकते हैं कि यह कितना भारी आविष्कार था।"

४

संख्याओं को लिखने की आवश्यकता तभी से पड़ने लगी जब मनुष्य को अपनी संपत्ति का लेखा रखने की आवश्यकता पड़ी। पहले लोग मिट्टी, पत्थर या लकड़ी पर चिह्न बना कर काम चला लेते थे।

इङ्गलैण्ड में तो यह प्रथा बहुत दिनों तक चलती रही और १६वीं शताब्दि में जाकर समाप्त हुई। वहाँ हिसाब रखने के लिये लकड़ी की छड़ियाँ रखते थे। इन छड़ियों पर खांचे बना कर मूल्य अंकित करते थे। छोटे छोटे खाँचों से १ पाउंड की रकम सूचित करते थे, उससे बड़े चिह्नों से १० पाउंड, और बड़े चिह्नों से १०० पाउंड, इत्यादि।

हिसाब रखने की प्रचलित पद्धति के चल जाने के भी बहुत दिन बाद तक, लकड़ियों वाली यह पुरानी प्रथा इंगलैण्ड में चलती रही। पार्लियामेंट में भी इस पर प्रश्न उठा था। इसके बारे में अँग्रेजी साहित्य के प्रसिद्ध लेखक चार्ल्स डिकेंस ने बड़ा सुन्दर व्यंग किया है।

"बहुत समय पहले लकड़ी पर निशान करके हिसाब रखने का बिलकुल असभ्य तरीका सरकारी खजाने में चलाया गया; हिसाब ठीक वैसे ही रक्खा जाता था जैसे राबिन्सन क्रसो अपना कैलेंडर रखता था। हजारों खजांची, मुंशी और आय-व्यय परीक्षक पैदा हुए और मर गये। फिर भी सरकारी कामों में ये निशान की हुई लकड़ियां चलती रहीं, गोया कि ये राज्य की नींव हों। आश्चर्य है कि जार्ज तृतीय के राज्य में कागज और कलम के युग में क्यों इस पुरानी रीति से हिसाब रखते हैं और क्यों नहीं इस विधि को बदल देते। सरकारी कर्मचारियों ने इसका बड़ा ही विरोध किया। सन् १८२६ में जाकर कहीं इस विधि को बन्द किया गया। १८३४ में लोगों ने देखा कि इन लकड़ियों की गिनती बहुत है, तो प्रश्न उठा कि इन पुरानी घुनी और सड़ी हुई लकड़ियों का क्या किया जाय। ये लकड़ियाँ वेस्ट-मिन्सटर में थीं और यदि आस पास के गरीबों को जलाने के लिये बांट दी जाती तो सबसे सरल उपाय होता। पर ये लकड़ियां न तो पहले कभी उपयोगी सिद्ध हुई थीं और न कभी बाद में होने को थीं। सरकारी हुक्म हुआ कि इन्हें गुप्त रूप से जला दिया जाय सो इन्हें हाउस आफ लार्ड्स के एक चूल्हे में जलाया गया। चूल्हे में इतनी अधिक लकड़ियाँ भर गई थीं कि अगल-बगल आग लग गई। यही आग बढ़ कर हाउस आफ कामन्स में भी लग गई। दोनों ही भवन जलकर राख हो गये उन्हें फिर से बनाने के लिये इंजिनियर बुलाने पड़े; और बीस लाख पौंड खर्च हो गये।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

वैज्ञानिक समाचार

(१) प्रोफ़ेसर अ० ना० व्हाइटहेड (१८६१-१६४७)

दुख का विषय है कि प्रोफ़ेसर अलफ्र ड नार्थ व्हाइटेहड ओ० एम० का ३० दिसम्बर १६४७ को ८६ वर्ष की आयु में स्वर्गवास हो गया।

महाशय व्हाइटहेड का जन्म १५ फरवरी सन् १८६१ को रैम्सगेट में हुआ था। ट्रिनिटी कालेज कैम्ब्रिज से फेलोशिप प्राप्त कर वह वहाँ लेकचरर होगये। इस के बाद उन्होंने यूनीवर्सिटी कालेज लन्दन, इम्पीरियल कालेज आफ़ सांइस तथा हैवर्ड यूनीवर्सिटी में सेवाएँ कीं।

महाशय व्हाइटहेड ने विज्ञान तथा दर्शन के अध्ययन को समन्वय करने का जीवन पर्यन्त प्रयत्न किया। आज विज्ञान की बढ़ती हुई संकीर्णता में इस कठिन प्रयास के साधक इने गिने लोग ही रह गये हैं। हम भारतीयों को तो व्हाइटहेड जी का परिचय मुख्यत: उनकी पुस्तकों "Process and Reality, Science and the modern world, तथा Adventures of ideas "के द्वारा ही प्राप्त हुआ है।

(२) वनस्पति घी का खाद्य-मूल्यः—

वनस्पति घी के खाद्य मूल्य पर यूनीवर्सिटी कालेज आफ सांइस, कलकत्ता, इंडियन इंस्टीट्यूट आफ सांइस बङ्गलौर, न्यूट्रिशन रिसर्च प्रयोगशाला कोनूर तथा ओद्योगिक रसायन विभाग बम्बई में अनुसंधान करने के लिए एक विस्तृत योजना तैयार की गयी है। इस योजना को बोर्ड आफ सांइटिफिक तथा इंडस्ट्रियल रिसर्च ने स्वीकृत किया है और इसका अर्थिक भार वनस्पति मैन्यूफेक्चरर्स असोसियेशन ने अपने ऊपर लेना स्वीकार किया है।

(३) सिंचाई के स्रवित समुद्रजलः—

काठियावाड़, राजपूताना तथा सिन्ध के रेगिस्तानों में सिंचाई के लिए समुद्र के जल को सूर्य की किरणों से स्रवित कर उपयोग में लाने की एक योजना बनाई गई है।

नवानगर के जाम साहब ने पेरिस से 'पान रिसर्च ईस्टीट्यूट आफ एक्टीनालोजी' के डाइरेक्टर डा० जे० सैदमान को इस कार्य्य के लिए निमंत्रित किया है। प्राथमिक प्रयोग नवानगर में ही वहां उपस्थित एक "सोलैरियम" की सहायता से किये जायेंगे।

इस योजना के अन्तर्गत 'सोलैरियम' की सहायता से समुद्र के जल को उबाला जायेगा और फि स्रवित जल को पाइपों द्वारा सिंचाई के लिये भेजा जायेगा। डा० सैदमान को विश्वास है कि यदि आवश्यक मशीन मिल सकी तो योजना १० वर्षो में पूर्णयता कार्यान्वित की जा सकेगी।

इस योजना में नमक भी बहुत बड़ी मात्रा में उपलब्ध हो सकेगा। यह खाने के योग्य तो होगा ही, परन्तु साथही साथ बहुत से रासायनिक पदार्थों के उत्पादन कार्य्य में भी लाया जा सकेगा।

(४) वैद्युत् रासायनिक अनुसन्धान के लि दानः—

इंडियन रिसर्च कौंसिल के अन्तर्गत दक्षि भारत में एक वैद्युत् रासायनिक अनुसन्धान शाल खोलने के लिए डाक्टर आर० एम० अलगप्पा चेटि यर ने १५ लाख रुपये का दान दिया है।

(५)अन्तराष्ट्रीय भूगर्भ-विज्ञान की कांग्रेस

क १८वाँ वार्षिक अधिवेशन लन्दन में २५ अगस्त १ सितम्बर सन् १६४८ तक होगा। इस अधिवेश का सभापतित्व प्रोफेसर एच० एच० रीड करेंगे।

इस कांग्रेस का पूर्ण विवरण कांग्रेस के मंत्रि से निम्न पते पर पूँछा जा सकता है: जियालाजि कल सर्वे एण्ड म्यूजियम, इक्जबीशन रोड, लन्द एस० डबल्यू ७

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

★ विज्ञान-परिषद् के मुख्य नियम ★

परिषद्का उद्देश्य

१—१९७० वि० या १९१३ ई० में विज्ञान परिषद् की इस उद्देश्यसे स्थापना हुई कि भारतीय भाषाओं में वैज्ञानिक साहित्य का प्रचार हो तथा विज्ञान के अध्ययनको और साधारणतः वैज्ञानिक खोजके काम को प्रोत्साहन दिया जाय।

परिषद्का संगठन

२—परिषद्में सभ्य होंगे। निम्न निर्दिष्ट नियमों के अनुसार सभ्यगण सभ्योंमेंसे ही एक सभापति, दो उपसभापति, एक कोषाध्यक्ष, एक प्रधानमंत्री, दो मंत्री, एक सम्पादक और एक अंतरंग सभा निर्वाचित करेंगे, जिनके द्वारा परिषद्की कार्यवाही होगी।

सभ्य

२२—प्रत्येक सभ्यको ५) वार्षिक चन्दा देना होगा। प्रवेश-शुल्क ३) होगा जो सभ्य बनते समय केवल एक बार देना होगा।

२३—एक साथ ७० रु० की रकम दे देने से कोई भी सभ्य सदा के लिये वार्षिक चन्दे से मुक्त हो सकता है।

२६—सभ्योंको परिषद्के सब अधिवेशनों में उपस्थित रहने का तथा अपना मत देनेका, उनके चुनावके पश्चात् प्रकाशित, परिषद्की सब पुस्तकों, पत्रों, विवरणों इत्यादिके बिना मूल्य पाने का—यदि परिषद्के साधारण धन के अतिरिक्त किसी विशेष धन से उनका प्रकाशन न हुआ—अधिकार होगा। पूर्व प्रकाशित पुस्तकें उनको तीन-चौथाई मूल्य में मिलेंगी।

२७—परिषद्के सम्पूर्ण स्वत्वके अधिकारी सभ्यवृन्द समझे जायँगे।

डा० श्री रंजन (सभापति)
प्रो० सालिगराम भार्गव तथा डा० धीरेन्द्र वर्मा (उप-सभापति)
डा० हीरालाल दुबे (प्रधान मंत्री)
श्री महाबीर प्रसाद श्रीवास्तव तथा डा० रामदास तिवारी (मंत्री)
श्री हरिमोहन दास टंडन (कोषाध्यक्ष)

★ विषय-सूची ★

	पृष्ठ
१—अनुसन्धान पत्रिकाओं की भाषा [श्री राहुल सांकृत्यायन]	१२१
२—हिन्दी भाषा और द्विनाम पद्धति [श्री चम्पत स्वरूप गुप्त]	१२३
३—प्रकृति में रसायन का महत्व [डा० पृथ्वी नाथ भार्गव]	१२४
४—नेत्र के कुछ रोग और उनकी चिकित्सा [कविराज बागीश्वरी प्रसाद पाठक]	१२६
५—गणितीय शब्दावली की समस्याएं [डा० ब्रजमोहन]	१३[illegible]
६—यांत्रिक चित्रकला [श्री ओंकारनाथ शर्मा]	१३[illegible]
७—निम्न श्रेणी के दो उपयोगी खनिज [श्री मकरन्द ढौंडयाल]	१[illegible]
८—संख्याएँ [श्री चन्द्रिका प्रसाद]	१४[illegible]
९—वैज्ञानिक समाचार	१४[illegible]

मुद्रक तथा प्रकाशक—[illegible] प्रेस, [illegible]—प्रयाग।
CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Approved by the Directors of Public Instruction, United Provinces and Central Provinces, for use in Schools and Libraries.

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

080207

विज्ञान

विज्ञान परिषद् प्रयाग का मुखपत्र

भाग ६६] सम्वत् २००४, फरवरी, १६४८ [संख्या ४

प्रधान संपादक

श्री रामचरण मेहरोत्रा

विशेष सम्पादक

डाक्टर सत्यप्रकाश
डाक्टर गोरख प्रसाद
डाक्टर विशंभरनाथ श्रीवास्तव
श्री श्रीचरण वर्मा

प्रकाशक

विज्ञान-परिषद्, बेली रोड, इलाहाबाद ।

वार्षिक मूल्य ३) प्रति अंक ।)

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

विज्ञान-परिषद् के मुख्य नियम

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

परिषद्का उद्देश्य

१—१९७० वि० या १९१३ ई० में विज्ञान परिषद् की इस उद्देश्यसे स्थापना हुई कि भारतीय भाषाओं में वैज्ञानिक साहित्य का प्रचार हो तथा विज्ञान के अध्ययनको और साधारणतः वैज्ञानिक खोजके काम को प्रोत्साहन दिया जाय।

परिषद्का संगठन

२—परिषद्में सभ्य होंगे। निम्न निर्दिष्ट नियमों के अनुसार सभ्यगण सभ्योंमेंसे ही एक सभापति, दो उपसभापति, एक कोषाध्यक्ष, एक प्रधानमंत्री, दो मंत्री, एक सम्पादक और एक अंतरंग सभा निर्वाचित करेंगे, जिनके द्वारा परिषद्की कार्यवाही होगी।

सभ्य

२२—प्रत्येक सभ्यको ५) वार्षिक चन्दा देना होगा। प्रवेश-शुल्क ३) होगा जो सभ्य बनते समय केवल एक बार देना होगा।

२३—एक साथ ७० रु० की रकम दे देने से कोई भी सभ्य सदा के लिये वार्षिक चन्दे से मुक्त हो सकता है।

२६—सभ्योंको परिषद्के सब अधिवेशनोंमें उपस्थित रहने का तथा अपना मत देनेका, उनके चुनावके पश्चात् प्रकाशित, परिषद्की सब पुस्तकों, पत्रों, विवरणों इत्यादिके बिना मूल्य पाने का—यदि परिषद्के साधारण धन के अतिरिक्त किसी विशेष धन से उनका प्रकाशन न हुआ—अधिकार होगा। पूर्व प्रकाशित पुस्तकें उनको तीन-चौथाई मूल्यमें मिलेंगी।

२७—परिषद्के सम्पूर्ण स्वत्वके अधिकारी सभ्यवृन्द समझे जायँगे।

डा० श्री रंजन (सभापति)
प्रो० सालिगराम भार्गव तथा डा० धीरेन्द्र वर्मा (उप-सभापति)
डा० हीरालाल दुबे (प्रधान मंत्री)
श्री महावीर प्रसाद श्रीवास्तव तथा डा० रामदास तिवारी (मंत्री)
श्री हरिमोहन दास टंडन (कोषाध्यक्ष)

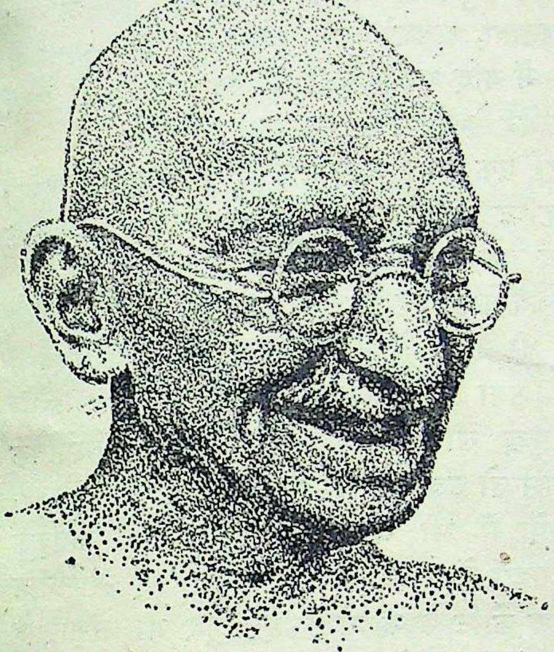
विषय-सूची

	पृष्ठ
बापू का प्रिय गीत	मुख्य पृष्ठ
बापू का निधन	,, ,,
१—अणु शक्ति का नियन्त्रण [प्रोफेसर सूरजभान गर्ग, मेरठ]	९९
२—गणित शब्दावली की समस्यायें [डा० ब्रज मोहन]	१०२
३—प्रतिध्वनि [राज कुमार जैन, हरसदन, मेरठ]	१०६
४—यांत्रिक चित्रकारी [ओंकारनाथ शर्मा]	१०७
५—बिहार की खनिज सम्पत्ति [श्री डी० पी० ठक्कर]	१११
६—कृत्रिम वर्षा से सिंचाई [जान मेकर]	११३
७—अपने अन्न के शत्रु-चूहों से छुटकारा [श्री रामचरण मेहरोत्रा]	११५
८—प्रसिद्ध निग्रो वैज्ञानिक—डा० कार्वर	११७
९—बाल संसार [प्राकृतिक राडर-चिमगादड़]	११८
१०—प्रश्नोत्तर	१२०
११—महात्मा गांधी का निधन	१२०

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

★ बापू का प्रिय गीत ★



राष्ट्र पिता

वैष्णव जन तो तेने कहिए,
जे पीर पराई जाणे रे।
पर दुःखे उपकार करे तोए,
मन अभिमान न आणे रे।
सकल लोकमां सहुने वंदे,
निन्दा न करै केनी रे।
वाच काछ मन निश्चल राखे,
धन धन जननी तेनी रे।
समदृष्टी ने तृष्णा त्यागी,
पर-स्त्री जेनी मात रे।

जिह्वा थकी असत्य न बोले,
परधन नव झाले हाथ रे।
मोह माया व्यापै नाहिं जेने,
दृढ़ वैराग्य जेना मन मां रे।
राम नाम शुं ताली लागी,
सकल तीरथ तेना मन मां रे।
वण लोभी ने कपट रहित छे,
काम क्रोध निवार्या रे।
भणै 'नरसैयो' तेनूँ दर्शन करतां,
कुल एकोतेर तारया रे।

हमारा पथ-प्रदर्शक

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

बापू का निधन

३० जनवरी १६४८ की संध्या भारतवर्ष के इतिहास में अत्यन्त ही अन्धकार मय रहेगी। बापू भारत के ही नहीं वरन् समस्त संसार के सर्वप्रिय निधि थे। जिस महान आत्मा ने अपने जीवन का उत्सर्ग कर एक बिलकुल नवीन प्रणाली से भारत को स्वतन्त्रता दिलवाई, उसी महापुरुष की हम में से एक अविवेकी नवयुवक ने ३० जनवरी को हत्या करदी। यह समाचार संसार के समस्त क्षेत्रों में बड़े ही दुख के साथ सुना गया।

अन्य क्षेत्रों की भांति वैज्ञानिकों में भी बापू की बड़ी प्रतिष्ठा थी। उनकी ७५ वीं वर्ष गाँठ के दिन प्रोफेसर आइनस्टाइन ने अपनी श्रद्धाञ्जलि भेंट करते हुए कहा था, "बिना किसी बाह्य सत्ता के गांधी जी जनता के नेता हैं; उनकी राजनैतिक सफलता किसी प्रकार की कूट नीति की विशेषज्ञता पर नहीं वरन् उनके व्यक्तित्व की प्रभाविकता पर आधारित है। वे एक विजयी योद्धा हैं, जिन्होंने सदैव ही पाशविक शक्ति का मखौल उड़ाया है। वे दृढ़ता और अडिग सिद्धान्त से युक्त एक ज्ञानी तथा विनम्र पुरुष हैं, जिन्होंने अपनी समस्त शक्ति अपने देशवासियों की उन्नति तथा जीवनोद्धार में लगा दी है। उन्होंने योरप की बर्बरता का सामना सरल मानव के गौरव से किया है और इस प्रकार प्रत्येक अवसर पर वे श्रेष्ठ सिद्ध हुए हैं।

आने वाली पीढ़ियाँ शायद ही इस बात पर विश्वास करें कि इस प्रकार का अस्थि पञ्जर कभी इस पृथ्वी पर जन्मा भी था।"

गांधी जी 'सत्य' के सब से बड़े पुंजारी थे। उनके सांसारिक कार्य्यों में भी बड़ी ही उच्च कोटि की वैज्ञानिकता थी। अपनी आत्म कथा को उन्होंने 'सत्य के प्रयोग" कह कर पुकारा है। इन प्रयोगों के बारे में वे लिखते हैं" मैं यह नहीं कहता कि मेरे प्रयोग सब तरह संपूर्ण हैं। मैं तो इतना ही कहता हूँ कि जिस प्रकार एक विज्ञान-शास्त्री अपने प्रयोग को अतिशय नियम और विचार पूर्वक सूक्ष्मता के साथ करते हुए भी उत्पन्न परिणामों को अन्तिम नहीं बताता, अथवा जिस प्रकार उनकी सत्यता के विषय में यदि सशंक नहीं तो तटस्थ रहता है, उसी प्रकार मेरे प्रयोगों को समझना चाहिये।

हाँ, एक दावा अवश्य करता हूँ कि वे (परिणाम) मेरी दृष्टि से सच्चे हैं और इस समय तक तो मुझे अंतिम जैसे मालूम होते हैं।"

कितनी विनम्रता परन्तु फिर भी दृढ़ता के साथ गांधी जी ने अपने प्रयोगों के परिणामों में विश्वास प्रकट किया है। हम भारतीय वैज्ञानिकों को उनसे बहुत कुछ सीखना है। हमारा पुरातन वैज्ञानिक इतिहास तो उज्ज्वल रहा ही है परन्तु पिछले २५-३० वर्षों में भी भारतीय वैज्ञानिकों ने प्रतिकूल अवस्थाओं में भी जो कार्य किया हैं, वह प्रशंसनीय है। उच्च कोटि के कार्य्य के होते हुए भी संसार के वैज्ञानिकों में हमारे परिणामों की पर्याप्त प्रतिष्ठा नहीं है। इसका कारण यह है कि इने गिने व्यक्तियों को छोड़ कर विज्ञान का अध्ययन तथा अन्वेषण हमारे लिये केवल 'सत्य की उपासना' नहीं रहा है। हमें इस प्रतिष्ठा को प्राप्त करने के लिए अपने प्रयोगों के परिणामों के बारे में गांधी जी की तरह तटस्थ रहना होगा। हमें यह सीखना है कि विज्ञान की उपासना सत्य की उपासना है और उसमें स्वार्थ तथा पारस्परिक द्वेष का कहीं स्थान नहीं है।

किसी भी देश का वैज्ञानिक जीवन भी उसकी राजनैतिक परिस्थितियों के ऊपर निर्भर रहता है। १५ अगस्त के पहिले हम वैज्ञानिक भी कितनी दासता अनुभव करते थे। यह गान्धी जी के ही प्रयत्नों का फल है कि आज हम उस दासता से मुक्त हैं। उस महान आत्मा का आदर और प्रतिष्ठा करने की सर्वोत्तम विधि यही है कि हम इन नवीन अवस्थाओं के कारण अपने नये उत्तरदायित्व को समझें और सत्य के उस महान पुजारी का अनुकरण कर उसके प्रिय देश की उन्नति के लिए प्रति क्षण प्रयत्नशील रहें।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

विज्ञान

विज्ञान-परिषद् प्रयाग का मुख-पत्र

विज्ञानं ब्रह्मेति व्यजानात्, विज्ञानाद्ध्येव खल्विमानि भूतानि जायन्ते।
विज्ञानेन जातानि जीवन्ति, विज्ञानं प्रयन्त्यभिसंविशन्तीति॥ तै० उ० ।३।५।

भाग ६६ | सम्वत् २००४, फरवरी, १९४८ | संख्या ५

अणु शक्ति का नियन्त्रण

(Control of atomic energy)

प्रोफेसर सूरजभान गर्ग, भौतिक विज्ञान विभाग, मेरठ कालिज

पिछले महायुद्ध की याद कुछ फीकी न पड़ी थी कि एक महायुद्ध और समाप्त हुआ—पहिले से कहीं अधिक भयानक और विनाशकारी। इस समय भी, युद्ध के बाद, संसार की दशा क्या है? सभी बड़े बड़े राष्ट्र सिर से पांव तक अस्त्र शस्त्रों से लदे खड़े हैं। अपने अपने स्वार्थ की ओट में एक दूसरे पर भीषण से भीषण प्रहार करने में वह चूकने वाले नहीं। आज कौन देश अपने आप को सुरक्षित कह सकता है? क्या वह कि जिसके पास अणु-बम का भेद छिपा है? नहीं। अस्त्र-शस्त्र के भेद कुछ अधिक दिनों छिपने वाले नहीं। आज नहीं तो कल उनका प्रकटीकरण हो ही जावेगा। परन्तु उसके बाद आवेगा, पहिले से भी अधिक तीक्ष्ण शस्त्र।

मनुष्य जाति ने हज़ारों वर्षों के कठिन परिश्रम से, अपनी पूरी बुद्धि लगाकर कुछ वैज्ञानिक उन्नति की। उसे आज का मानव समाज अपनी ईर्षा, द्वेष, कुवासनाओं को तृप्त करने, दूसरों पर अत्याचार करने, और भले बुरे सभी प्रकार से धन एकत्र करने में लगा रहा है। एक राष्ट्र आज स्वयं के लिये इतना चिन्तित है कि दूसरों के बारे में सोचता ही नहीं। राष्ट्रों के नागरिक अपने राष्ट्रों के लिये तो सब कुछ न्यौछावर करने को तत्पर हैं। परन्तु समस्त मानव जाति का हित सोचने वाले उनमें से विरले ही होंगे। यह हमारे नैतिक पतन का द्योतक है।

परन्तु क्या हमने कभी सोचा भी कि आखिर यह सब हुआ कैसे? कुछ लोग विज्ञान को इसका कारण बतलाते हैं। परन्तु ऐसा कहने वाले यह भूल जाते हैं कि विज्ञान एक साधन मात्र है, लक्ष्य नहीं। किसी भी साधन का प्रयोग कल्याणकारी होगा अथवा विनाशकारी, यह उसके प्रयोग करने वालों की नीति, नियत, आदर्श और प्रणाली पर निर्भर करेगा। इन सब बातों का निर्णय कैसे हो? यह बात स्पष्ट है कि समाज का नियन्त्रण करने के लिये यह निश्चय कर लेना पड़ेगा कि उस समाज के घटक किन आदर्शों से प्रेरित होकर काम करें। आदर्शों को पूरा करने के लिये नीति और साधनों को काम में लाया जाता है। पाश्चात्य सभ्यता में विज्ञान को साधन न मानकर आदर्श से ऊपर रखा गया क्योंकि विज्ञान उनको अपनी इच्छाओं को यथा सम्भव पूर्ण करने के साधन दे देता था—इसलिये पाश्चात्यों

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

ने इसको ही अपना सब कुछ मान लिया। जैसे जैसे उनकी इच्छायें पूरी होती गईं, वैसे वैसे उनकी यह माँगे भी बढ़ती गईं। कहना न होगा कि उनकी यह माँगें विश्राम और उन्नति की ओट में अपनी कुवासनाओं, ईर्षा, द्वेष और स्वार्थों को पूरा करने के बारे में होती थीं। फलतः मानसिक स्तर नीचे गिरता गया। एक ओर तपस्वियों की भाँति वैज्ञानिक सत्य की खोज में रत रहते थे तो दूसरी ओर उनके परिश्रम का अनुचित उपयोग होता था। विज्ञान ने हमें अपने सम्वाद को क्षणभर में पृथ्वी के एक कोने से दूसरे कोने तक भेजने का साधन दिया। इतना ही नहीं, करोड़ों मील दूर, समुद्र पार, होने वाले दृश्य को हम अपने सामने देख सकें, यह विज्ञान ने सम्भव कर दिया। परन्तु बेतार के तार का क्या उपयोग किया गया? विनोद के नाम पर नर्तकियों के घूंघरों की झनकार और बाजारू गानों को संसार में सुनाया गया। जहाँ एक ओर विज्ञान की उन्नति के कारण रोगियों की चिकित्सा के लिये नये नये विस्मयकारी साधन एवं औषधियों का आविष्कार हुआ, वहाँ दूसरी ओर भीषण मनुष्य संहारकारी अणु-बम भी हमारे सामने आया।

तो क्या वैज्ञानिकों को अपने काम से रोक लिया जाये? क्या यह सम्भव भी है? जब तक मनुष्य में अपने चारों ओर होने वाली बातों के प्रति उत्सुकता बनी रहेगी, विज्ञान निरन्तर उन्नति करता रहेगा। मानव-हित को देखते हुये भी विज्ञान की उन्नति होनी ही चाहिये। तो फिर समस्या का हल क्या है? आज हमारे सामने समस्या नव-निर्माण की है। अब तक की समाज-व्यवस्था अपने को राष्ट्र के संकुचित स्तर से ऊँचा नहीं उठाती। यदि समस्या को सफलता से हल करना है तो राष्ट्रीयता की भावना को अन्तर्राष्ट्रीयता से नीचा रखना पड़ेगा। पिछले युद्धों से यदि हम कोई शिक्षा लें तो यही कि मनुष्य अथवा राष्ट्र आपस में फटकर नहीं रह सकते। जब पास पास रहना है तो मिलकर, एक दूसरे का ध्यान रखकर क्यों न रहा जाये। सुख, शांति, परस्पर सहानुभूति तथा सेवा हमारे आदर्श क्यों न बने?

मानवता के इस पुनर्स्थापन में वैज्ञानिकों को भी अपना पूरा योग देना है। अब उन्हें यह दृढ़ निश्चय कर लेना है कि जो कुछ खोज वह करेंगे, मानव कल्याण के लिये करेंगे। साथ ही उसका उपयोग ठीक प्रकार से हो रहा है, यह देखना भी उनका कर्तव्य होगा। पीछे कुछ भी हुआ हो, अब वैज्ञानिकों को तानाशाही और राजनीतिज्ञों के गुलाम बनकर नहीं रहना है। अपने राष्ट्र के स्वार्थ भी उन्हें अपने इस दृढ़ निश्चय से विचलित न कर सकेंगे। वैज्ञानिक सत्य का पुजारी है, शब्द के सच्चे अर्थ में पूर्ण योगी है। अपने ज्ञान से, अपनी योग्यता तथा कला से, सभी वर्गों को, चाहे वे साम्राज्यवादी हों, पूंजीवादी हों अथवा और कुछ, वह मजबूर कर देगा कि यदि उन्हें उसके ज्ञान का उपयोग करना है तो वे मानव-हित ही करेंगे। जो कुछ खोजा जा रहा है, वह उनके पास एक अमूल्य धरोहर के समान है। उसका कैसा उपयोग होगा यह उनके दृढ़ निश्चय पर निर्भर करेगा।

हर्ष का विषय है कि प्रमुख राष्ट्रों के वैज्ञानिक तथा राजनीतिज्ञ ऊपर लिखी बातों के तथ्य को पहचान गये हैं। इसलिये सब मिलकर इस बात की चेष्टा कर रहे हैं कि संसार के सारे राष्ट्रों के बीच ऐसा सम्बन्ध स्थापित किया जाये कि भविष्य में किसी युद्ध की सम्भावना ही न रह जाये। लीग ऑफ नेशनस् की असफलता के बाद संयुक्त-राज्य-परिषद् (United Nations Organisation) निर्माण हुआ। प्रमुख राष्ट्रों ने अपने को इस परिषद् के नियन्त्रण में रहने के लिये प्रतिज्ञा-पत्र भरा, केवल कागज पर ही नहीं, हृदय से। मानव के जन्म सिद्ध मूल अधिकारों की रक्षा, अत्याचार का विरोध और साधारणतः मानव-कल्याण करने के लिये सभी राष्ट्र वचन बद्ध हुये।

वैज्ञानिक खोजों का नियन्त्रण करने के लिये भी राष्ट्रों के सम्मुख संयुक्त-राज्य-परिषद् से अच्छा

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

कोई दूसरा साधन न था। फलतः यू० एन० ओ० की सुरक्षा कौंसिल के सामने दो प्रमुख योजनायें रखी गई। एक योजना barauch plan अमेरिका की ओर से रखी गई और दूसरी रूस की ओर से Gromyoko plan। कुछ लोगों का विचार है कि दोनों योजनाओं में बहुत अन्तर है। परन्तु दोनों योजनाओं का अध्ययन कर लेने पर निम्न बातें स्पष्ट हो जाती हैं :—

(१) वैज्ञानिक खोज का नियन्त्रण और उचित उपयोग करने के लिये सभी राष्ट्रों को मिलाकर अणु विकास अधिकार कमेटी (Atomic Development Auhority) बनाई जावे। सभी राष्ट्रों को इसका निर्णय मानने पर बाध्य किया जावे। यू० एन० ओ० के सभी सदस्य राष्ट्र इस संस्था के भी सदस्य माने जायें। यह संस्था सुरक्षा-कौंसिल के नीचे काम करे। सदस्य राष्ट्रों से जन-संहार (mass destruction) करने वाले अस्त्र-शस्त्रों के पूरे भेदों को A. D.A. के अधीन करने को कहा जावे।

(२) यह सभी मानते हैं कि अणु बम का उचित उपयोग संसार में नवीन व्यवस्था लाने में बहुत लाभदायक सिद्ध होगा। केवल थोड़ी सी अणु-शक्ति द्वारा बड़े बड़े कारखाने चल सकेंगे। विद्युत शक्ति का स्थान अणु-शक्ति ले लेगी। और भी न जाने कितने विस्मयकारी कार्य इस अणु-शक्ति द्वारा पूरे किये जा सकेंगे। इसलिये केवल उसके संहारकारी परिणाम को ही दृष्टि में रखकर, अणु-शक्ति बनाने वाली सभी वस्तुओं को नष्ट कर देने का रूसी प्रस्ताव कुछ ठीक नहीं जँचता। लेकिन दूसरी ओर अमेरिका अथवा किसी भी एक राष्ट्र का प्रभुत्व दूसरे देशों को क्यों स्वीकार होने लगा ? अमेरिका की योजना में यह महत्वपूर्ण अड़चन है।

(३) समस्या का हल इस प्रकार हो सकता है कि A. D. A. सभी राष्ट्रों से अपने अपने यहाँ पर मिलने वाले यूरेनियम इत्यादि उन पदार्थों का जिन से जन-संहारकारी अस्त्र-शस्त्र बन सकते हैं, पूरा विवरण देने को कहे। राष्ट्र यह भी बतावे कि इन पदार्थों का उपयोग किस प्रकार और कितनी मात्रा में किया जा रहा है। इससे सभी राष्ट्रों में आत्म-विश्वास बढ़ जावेगा। आत्म-विश्वास को और भी अधिक बढ़ाने के लिये अणु-शक्ति को तैयार करने वाले कच्चे पदार्थ कुछ छोटे छोटे और पिछड़े हुये राष्ट्रों को दिये जा सकते हैं। इस प्रकार जिन राष्ट्रों के पास यह पदार्थ नहीं हैं वे भी वैज्ञानिक खोजों में भाग ले सकेंगे।

(४) योजना को कार्य रूप में परिणित करने के लिए सर्व प्रथम कच्चे माल का नियन्त्रण करना आवश्यक है। संसार के विभिन्न भागों में होने वाली वैज्ञानिक खोजों के प्रमुख फल सभी राष्ट्रों को बता दिये जावें तो अच्छा रहेगा। फलों को जितना ही अधिक छिपाया जावेगा, दूसरे राष्ट्र उनको उतनी ही तत्परता से जानने का प्रयत्न करेंगे। फलतः परस्पर कलह और द्वेष घर कर लेंगे। इस सम्बन्ध में यदि सम्भव हो सके तो वैज्ञानिक एक राष्ट्र से दूसरे राष्ट्र को भेजे जावें।

(५) साधारण जनता को भी अणु-शक्ति पर होने वाली खोजों के प्रमुख फलों से वञ्चित न रखा जावे। इससे नयी नयी. खोजों को वह भय से न देखेगी। अणु-बम का भेद गुप्त रखा गया। इस लिये आज का साधारण मनुष्य उसके संहार कारी प्रभाव को केवल याद करके ही सिहर उठता है।

(६) वैसे तो A.D.A. सभी बातों में यू० एन० ओ० की संरक्षा में काम करेगी। यू० एन० ओ० की नीति उस की भी नीति होगी। परन्तु नियन्त्रण इत्यादि के इसे भी कुछ कार्यवाहक अधिकार दिये जावें। यदि कोई राष्ट्र A.D.A. के निश्चय को मानने से मुकरता है तो यू० एन० ओ० उसे दण्ड देगा।

(७) संसार में उपलब्ध वह सब साधन और सामग्री और वैज्ञानिक खोजें जिनसे जन संहार होना सम्भव है, A.D.A. के नियन्त्रण में रहेंगी। कोई भी देश बेजा तरीके से बिना A.D.A. की आज्ञा के कच्चे अथवा पक्के माल का स्टाक न बढ़ा

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

सकेगा। समय समय पर भिन्न भिन्न देशों के स्टाकों का निरिच्चण, A.D.A. द्वारा निर्धारित निरीच्चण बोर्ड द्वारा हुआ करेगा।

(८) A.D.A. स्वयं अपनी ओर से भी गवेषणा करा सकती है। इस गवेषणा में सभी राष्ट्रों के वैज्ञानिक भाग लेंगे। प्रत्येक देश में भी वैज्ञानिक खोज की जा सकेंगी। परन्तु ये खोजें खुले तौर पर होनी चाहिए। और उनका फल A.D.A. को अवश्य भेजना पड़ेगा।

(९) वह राष्ट्र जो A.D.A. के आधीन नहीं रहेंगे उनको कोई दूसरा सदस्य राष्ट्र कच्चा अथवा पक्का माल नहीं दे सकेगा।

योजनाओं का इस प्रकार अध्ययन कर लेने पर हम देखते हैं कि यदि संसार के सभी राष्ट्र मिलकर इस समस्या को हल करने का दृढ़ निश्चय करलें तो कोई कारण नहीं कि अणु-शक्ति का पूर्ण नियन्त्रण और उचित उपयोग न हो सके। प्रारम्भ में तो इस ओर काफी तेजी से कदम उठाया गया था। प्रमुख राष्ट्रों में निरीच्चण-बोर्ड भी गया। परन्तु अब कुछ दिन से मामला ढीला पड़ गया है। इसका कारण दो प्रमुख राष्ट्र रूस और अमेरिका में मन मुटाव है। अमेरिका साथी देशों की ओर से अणु-बम का पूरा भेद बतलाने को तैयार नहीं है। तो रूस भी न तो अपनी तैयारी का पता बतलाता है और न अणु-शक्ति नियन्त्रण की योजनाओं में सक्रिय सहयोग ही देता है। प्रत्येक को एक दूसरे के प्रति सन्देह है इसलिए अणु-शक्ति के नियन्त्रण की समस्या का हल भविष्य के गर्भ में है।

गणित शब्दावली की समस्यायें

[डा० ब्रज मोहन]

[५]

(३६) *सीमित*—ना. प्र. सभा की वैज्ञानिक शब्दावली के पृष्ठ ७० पर निम्नलिखित शब्द दिए हैं :—

Definite Integral	सीमित अनुकल
Indefinite Integral	असीमितअनुकल
Corrected Integral	सीमित अनुकल
Uncorrected Integral	असीमित अनुकल

यदि इस शब्दावली को चलने दिया जाय तो किसी स्थान पर यह पता चलाना कठिन होगा कि 'सीमित अनुकल' दोनों में से किस अर्थ में आया है, और इन दोनों अर्थों में वास्तविक अन्तर क्या है। दूसरी बात यह है कि उसी शब्दावली में अन्य स्थलों पर ये पर्याय भी दिए हैं :—

Definite निश्चित

Indefinite अनिश्चित

'Definite Integral' में 'Definite' का वही अर्थ है जिसका द्योतक 'निश्चित' है। इसी प्रकार 'Indefinite Integral' में Indefinite का अर्थ 'अनिश्चित' के अतिरिक्त और कुछ नहीं है। इसके विपरीत 'असीमित' का अर्थ है Unlimited अर्थात् Infinite. अतएव इस शब्दावली में परिवर्तन करना ही होगा। हम इस शब्दावली का संशोधन इस प्रकार कर सकते हैं :—

Definite Integral	निश्चित अनुकल
Indefinite Integral	अनिश्चित अनुकल
Corrected Integral	शोधित अनुकल [1]
Uncorrected Integral	अशोधित अनुकल

(३७) *अचल*—यह शब्द Constant और Invariant दोनों के अर्थ में प्रयुक्त हो रहा है। ऐसी अवस्था में इस प्रकार के वाक्य का अनुवाद करना कठिन हो जायगा :—

The invariant involves three constants.

इसके अतिरिक्त 'समीकरण का अचल' का क्या

[1] सभा की शब्दावली में पृष्ठ ३२ पर यह पर्याय दिया भी है।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

अर्थ निकलेगा :—

Constant of the Equation अथवा Invariant of the equation ?

हम इस ढंग के शब्दों के पर्याय इस प्रकार निश्चित कर सकते हैं :—

Constant (N. and Adj)	अचल
Constant Quantity	अचल राशि
Invariant	निश्चल
Covariant	सहचल (र)
Constravariant	प्रतिचल

(३८) उत्क्रम, व्युत्क्रम—ये दोनों शब्द Inverse और Reciprocal दोनों के अर्थों में आ रहे हैं। Reciprocal का अधिक प्रचलित अर्थ तो वह है जो इस वाक्य से स्पष्ट है :—

The reciprocal of 3 is $\frac{1}{3}$.

यह अर्थ 'Reciprocal Root' और 'Reciprocal ratio' में निहित है। परन्तु कभी२ Reciprocal का अर्थ होता है एक विशेष क्रिया द्वारा निकाला हुआ परिणाम' जैसे 'Reciprocation' और Reciprocity Theorem' में। यदि इन दोनों अर्थों के लिए एक ही शब्द 'व्युत्क्रम' से काम लें तो भ्रम की संभावना अधिक नहीं है। परन्तु Inverse का भी कभी कभी वही अर्थ होता है जो Reciprocal का पहिला अर्थ है, जैसे 'Inversely proportional' में। ऐसे स्थलों पर Inverse के लिए भी 'व्युत्क्रम' का ही प्रयोग करना होगा। Inverse का दूसरा अर्थ भी एक विशेष क्रिया का परिणाम है; परन्तु यह 'विशेष क्रिया' Reciprocation की विशेष क्रिया से सर्वथा भिन्न है। अतएव हमें अपने पर्याय इस प्रकार निश्चित करने होंगे कि इन क्रियाओं में परस्पर भ्रम की सम्भावना न रह जाय। मेरा विचार है कि इस ढंग की शब्दावली से हमारा काम चल सकता है:—

Inverse	उत्क्रम
Inverse function	उत्क्रम फलिन
Inverse curve	उत्क्रम वक्र
Inversely proportional	व्युत्क्रमानुपाती
Inversely varies	व्युत्क्रमतः विचरता है
Inverse notation	उत्क्रम संकेतलिपि
Inverse point	उत्क्रम बिन्दु
Inverse probability	उत्क्रम सम्भाव्यता
Inverse process	उत्क्रम विधा
Inverse proportion	व्युत्क्रमानुपत .
Inverse ratio	व्युत्क्रम निष्पत्ति
Inverse variation	व्युत्क्रम विचरण
Inversion	उत्क्रमण
Inversion of order.	क्रम का उत्क्रमण
Reciprocal	व्युत्क्रम
Reciprocal curve	व्युत्क्रम वक्र
Reciprocal determinant	व्युत्क्रम सारणिक
Reciprocal Equation	व्युत्क्रम समीकरण
Reciprocal Function	व्युत्क्रम फलिन
Reciprocally Proportional	व्युत्क्रमानुपाती
Reciprocal operation	व्युत्क्रम क्रिया
Polar Reciprocal	कोणीय व्युत्क्रम
Reciprocal Ratio	व्युत्क्रम निष्पत्ति
Reciprocal Root	व्युत्क्रम मूल
Reciprocant	व्यतिहारक
Reciprocation	व्युत्क्रमण
Reciprocity	व्युत्क्रमता

(३९) गतिविज्ञान—ना.प्र.सभा की शब्दावली में यह शब्द Dynamics और Kinematics दोनों के लिए प्रयुक्त हुआ है। अवश्य ही यह युक्ति संगत नहीं है क्योंकि Kinematics तो Dynamics की एक शाखा है। मेरे तत्सम्बन्धी प्रस्ताव ये हैं—

Dynamics	गतिविज्ञान
Kinematics	गतिगणित
Kinetics	गतिशास्त्र
Kinetic energy	गतिशक्ति

(४०) मध्यमान—इस शब्द के सम्बन्ध में मैं

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

अपने विचार पिछले एक लेख[१] में व्यक्त कर चुका हूँ।

(४१) रूपान्तर—यह शब्द Modification और Transformation दोनों के अर्थों में प्रयुक्त हो रहा है। ऐसी दशा में इस वाक्य का अनुवाद करना कठिन होगा :—

This transformation is only a modification of the previous one.

अतएव इस शब्दावली में कुछ परिवर्तन करना अनिवार्य है। एक प्रस्ताव यह है :—

Modification रूपभेद, संशोधन
Modified संशोधित
Transform परिवर्त
Transformation रूपान्तर, परिवर्तन
Affine transformation परिमिती रूपान्तर
Conformal transformation समगुणी-रुपान्तर
Congruent transformation एकात्मक-रूपान्तर
Conjunctive transformation संयुति-रूपान्तर
Contact transformation सम्पर्क रूपान्तर
Isothermal transformation समतापी-रूपान्तर
Linear transformation एकघात रूपान्तर
Normal transformation प्रकृत रूपान्तर
Transformation of axes अक्ष परिवर्तन
Orthogonal transformation समकोणीय-रूपान्तर
Projective transformation विक्षेपी रूपान्तर

(४२) मात्रा—इस शब्द से सम्बद्ध शब्दावली इस प्रकार है:—

Mass मात्रा
Mass (Dyn.) जाद्य
A mass (body) of 10 lbs. १० पौण्ड का एक पिण्ड (काय) (ख)
Quantity मात्रा, राशि, परिमाण

यदि हम 'मात्रा' को Mass और Quantit[y] दोनों के अर्थ में चलने दें तो इस परिभा[षा] का अनुवाद कर ही न पायेंगे,

Mass is the quantity of matter con[-]tained in a body.

क्योंकि इस प्रकार इसका अनुवाद होगा:—

किसी काय के द्रव्य की मात्रा को मात्रा कहते हैं

हम यह भी नहीं कर सकते कि quantity [के] लिए 'राशि' को निश्चित कर दें क्योंकि Quantit[y] के लिए कहीं पर मात्रा लिखना आवश्यक होग[ा] कहीं पर 'राशि'। इस वाक्य

There are two unknown quantitie[s] in the equation. का अनुवाद होगा :—

समीकरण में दो अज्ञात राशियां हैं।

परन्तु quantity of matter के लिए ह[में] 'द्रव्य की मात्रा' ही कहना होगा, 'द्रव्य की राशि' नहीं कह सकते। अत: Quantity के लिए यथा[-]स्थान दोनों शब्दों का प्रयोग होता ही रहेगा औ[र] Mass के लिए कोई और पर्याय निश्चित कर[ना] होगा। इस सम्बन्ध में डा॰ रघुवीर का प्रस्ताव

Mass पुंज

स्तुत्य है। इस शब्द के दो अन्य पर्याय (क) और (ख) जो ऊपर दिए हैं, ज्यूं के त्यूं रह[ने] दिए जायं तो कोई हानि नहीं है।

(४३) घनफल—यह शब्द Volume औ[र] Cube (third power) दोनों के लिए प्रयुक्त ह[ो] रहा है। यदि यह प्रयोग चलने दिए जायं तो वाक[्य]

The cube of the volume of th[e] solid is 125. का अनुवाद होगा—

ठोस के घनफल का घनफल १२५ है।

स्पष्ट है कि इस शब्द के दोनों अर्थ चल न[हीं] सकते। हम अपने पर्याय इस प्रकार निश्चित क[र] सकते हैं :—

[१] लौगेरिथ्म का पर्याय—विज्ञान ६५ (२००४)१०—३

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

Bulk	आयतन
Volume	परिमा (र)
Cube (third power)	घनफल, घन

'घनफल' अन्तिम अर्थ के लिए ही उपयुक्त है क्योंकि इसका शाब्दिक अर्थ है 'Result of cubing'

(४४) सीमा–इस शब्द के दो प्रयोग हैं Limit और Range। इन दोनों अर्थों में विवेचन करना होगा अन्यथा

Limit of the Range

का अनुवाद किस प्रकार होगा ?

'Range' के भी कई अर्थ हैं। अतएव इस शब्द के लिये एक ही पर्याय से काम नहीं चलेगा। मेरा तात्पर्य इस शब्दावली से स्पष्ट हो जायगा :

Range of points	बिन्दुमाला
Range of circles	वृत्तमाला
Range of conics	शांकवमाला
Harmonic Range	हरात्मक बिन्दुमाला
Hormographic Range	एकैकीसंगत बिन्दुमाला
Range of Involution	समुत्क्रमण बिन्दुमाला
Range of projectile	प्रक्षेप्य की मार
Maximum Range	महत्तम मार
Range of stability	स्थापित्व की अवधि
Range of values	मानों की अवधि

इस प्रकार 'सीमा' Limit के लिये ही रह जाता है।

(४५) रेखावली–यह शब्द Pencil of Lines के लिये प्रयुक्त हो रहा है। 'अवली' का अर्थ है 'समूह'। यही अर्थ अंग्रेजी के 'System' से व्यक्त होता है। अतएव 'रेखावली' का अर्थ हुआ 'System of Lines' परन्तु 'Pencil of Lines' में केवल 'समूह' का भाव नहीं है। Pencil रेखाओं के ऐसे समूह को कहते हैं जो संगामी (concurrent) हों। यह अर्थ 'सूची' से व्यक्त हो सकता है।

System के भी कई अर्थ हैं। यह अर्थ निम्नलिखित शब्दावली से स्पष्ट हो जायँगे :—

System	व्यवस्था, पद्धति, संहति, अवली
Systematic	व्यवस्थित, पद्धतिशील
Cartesian System	कार्तीय पद्धति
Decimal system	दशांशिक पद्धति
Metric system	मीटरी पद्धति
Adjoint system	संलग्न संहति
Conjugate system	अनुबद्ध संहति
Coplanar system	समतली संहति
Equivalent system	तुल्य संहति
Identical system	एकात्मक संहति
Normal system	प्रकृत संहति
System of bodies	काय संहति
System of circles	वृत्तावली, वृत्त संहति
System of equations	समीकरण संहति
System of forces	बल संहति
System of involution	समुत्क्रमण संहति
System of Lines	रेखावली, रेखा संहति
System of Particles	कण संहति
System of pulleys	घिरनी संहति
Null system	मोघ संहति
Pencil of Lines	रेखा सूची (र)

(क्रमशः)

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

प्रतिध्वनि

[राज कुमार जैन हरसदन, मेरठ]

मेरठ कालिज विज्ञान परिषद की सभा में डा० नेहरू का लेक्चर सुनने पहुँचा तो वहाँ के हाल की गूँज से परेशान होकर उठकर चला आया क्योंकि कुछ सुनाई न पड़ता था। क्या इस गूँज से कुछ लाभ भी है, या यह केवल मनुष्य को दुःख देने के लिये है ? बार बार यह प्रश्न सामने उठ खड़ा होता। और इस के उत्तर में जो कुछ समझ पाया हूँ वह आप तक पहुचाये देता हूँ।

बचपन में आपने भी प्रतिध्वनि का अनुभव किया होगा। पक्के कुओं में बोलने पर वैसी ही ध्वनि थोड़ी देर बाद आने पर आप को भी आश्चर्य हुआ होगा। हममें से जिनको पर्वतीय भागों में रहने का सौभाग्य मिला है वे जानते हैं कि एकान्त घाटी में किसी निस्तब्ध सन्ध्या को एक जोर की आवाज किस भयानक तरह से घंटों तक गूँजती है। क्रिकेट खेलते समय भी कभी-कभी स्कूल-भवन की ओर से गूँज सुनाई देती है, तो बालक सोचा करते हैं, इस का क्या कारण है ?

बच्चों को समझाने के लिये बड़े बूढे प्रायः कह दिया करते हैं, कि ध्वनि किसी चीज—दीवार, पहाड़ी या जलसे टकराकर गूंजती है। हां, ठीक है, पर वैज्ञानिक की जिज्ञासा इस उत्तर से शान्त नहीं होती, वह तो 'क्यों', 'क्या' और 'कैसे', का पूर्ण उत्तर जानना चाहता है, और उसके अनवृत परिश्रम और साधना का फल भी मिला है उसे। आप में से अधिकतर जानते होंगे कि ध्वनि एक स्थान से दूसरे तक लहरों के द्वारा जाती है और यह लहरें किसी माध्यम में चलती हैं जैसे वायु आदि। प्रत्येक प्रकार की लहरों का, चाहे वह ध्वनि की हों, या प्रकाश की या रेडियो की, यह गुण है कि चलते चलते जब वे किसी दूसरे माध्यम की सीमा पर पहुँचती हैं तो उन में से कुछ आगे चली जाती हैं और कुछ वापस लौट पड़ती हैं और यही वाप[स] आने वाली तरगें प्रतिध्वनि पैदा करती हैं। मान[व] ध्वनियों की प्रतिध्वनि कान ही सुन लेते है, पर अ[न्य] प्रतिध्वनि विशेष प्रकार के यन्त्रों से सुनी जाती है पर प्रतिध्वनि कैसी ही तरंग में हो सकती है। य[ह] जानकर आप शायद आश्चर्य करें कि हम अप[ने] जीवन में इस साधारण सिद्धान्त का प्रयोग कित[नी] जगह करते हैं। इसका एक सूक्ष्म उल्लेख नीचे दि[या] गया है

सब से साधारण उपयोग, किसी दूर की वस्तु [की] दूरी नापना हैं। हम जानते हैं कि ध्वनि एक स्थि[र] गति से चलती है (११०० फीट प्रति सेकण्ड)। इ[स] कारण हम ध्वनि और प्रतिध्वनि का समयान्[तर] किसीं घड़ी से ठीक २ निकाल लेवें तो प्रतिध्व[नि] करने वाली वस्तु की दूरी साधारण गणित से निका[ली] जा सकती है। बिलकुल यही सिद्धान्त समुद्र [व] गहरे जलाशयों की गहराई मापने के काम में आ[ता] है केवल ध्यान इस बात का रखना पड़ता है [कि] ध्वनि वायु में नहीं जल में चलती है जिसमें ध्व[नि] की गति दूसरी है।

प्रतिध्वनि इस विशेष प्रकार की लहरों में ही न[हीं] बल्कि हर प्रकार की लहरों में पाई जाती है। रेडि[यो] में आप फर्मायशी प्रोग्राम के आते ही सब कुछ [भूल] जाते हैं, पर आप ने कभी सोचा है कि देहली [से] इतनी दूर बैठे हुए कैसे रसास्वादन करते हैं ? पृ[थ्वी] को चारों ओर से घेरे हुए, सत्तर अस्सी मील [की] ऊचाई पर प्रकृति की एक बिजली के गुण वा[ले] कम्बल सी परत है। जब देहली के रेडियो स्टेशन [से] चलने वाली तरंगें इस परत से प्रतिध्वनित हो[कर] आप के रेडियो पर आती हैं तो वही स्वर लहरी [...] कर देती हैं क्योंकि यह लहरें १८६००० मील [प्रति] क्षण की आश्चर्यजनक गति से चलती हैं इस का[रण]

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

कई बार प्रतिध्वनित होने के बाद भी एक क्षण के हज़ारवें भागमें आपके पास पहुँच जाती हैं।

वैज्ञानिक के लिये तो इस प्रतिध्वनि का महत्व अनुमान के बाहर है। इसी के द्वारा वह किसी भी प्रकार की लहरों का विश्लेषण उतने ही सुभीते से कर सकता है जैसे कि आपके अध्यापक वाक्य विग्रह कर लेते हैं। इसी सिद्धान्त की सहायता से उसने वायुमण्डल की बिना उड़ान लगाये सैर कर ली है और वहां पर पाई जाने वाली अनोखी स्थितियों का ज्ञान पा लिया है। खैर, वैज्ञानिक को तो छोड़िये उसकी प्रयोग शाला में, अब युद्ध भूमि पर उतर आइये और वहां पर इस के नये उपयोग देखिये।

युद्ध समाप्त होने के बाद आपने समाचार पत्रों के पन्ने राडर नाम की अनोखी खोज की आश्चर्य जनक सफलताओं से रंगे देखे होंगे। उत्तरी प्रदेशों में कोहरा इतना गहरा और घना पड़ता है कि प्रकाश भी उसको नहीं भेद सकता और अपने से चार पाँच फ़ीट की दूरी की वस्तु भी सुझाई नहीं पड़ती है। हम और आप इस कठिनाई का अनुमान ही नहीं लगा सकते। युद्ध में इस कठिनाई का सामना करने का कोई उपाय ही न समझ पड़ता था। क्योंकि वायुयान बिना दिखाई दिये देश में आकर अपनी कारगुजारी दिखाकर वापस सफलता पूर्वक जा सकते थे। इसलिये इन्हीं रेडियो की लहरों का प्रयोग अपने मार्ग में रुकावट डालने वाली वस्तुओं का पता लगाने को किया गया क्योंकि इनकी विशेष कम्पन गति‡ की लहरें वस्तुओं से प्रतिध्वनित होती थीं। ऐसे केन्द्रों से एक चक्कर लगाने वाला लहरों का पुञ्ज निकलता था जैसा कि हवाई अड्डों के पास रहने वाले प्राय: देख सकते हैं।

अब आपको एक दो युद्ध के गुप्त शास्त्रों के बारे में भी बतादूँ। जापानी फौज रात्रि में गुप्त रूप से आगे बढ़ने में विशेष दक्ष थी और इसकारण सफलता पूर्वक विजय करती जाती थी। अंग्रेज सेना के वैज्ञानिकों ने इस को रोकने के लिये एक नये प्रकार की रायफल सैनिकों को दी। इस में से अदृश्य अतिलाल १ लहरों का समूह नली के समानान्तर स्विच दबाने पर निकलता था और शत्रु या किसी भी वस्तु के मार्ग में आने पर प्रतिध्वनित होता था। ये वापस आने वाली प्रतिध्वनिएँ एक विशेष पर्दे पर टेलीस्कोप द्वारा प्रतिविम्बित की जाती थीं। इस पर्दे पर से बिजली के अणु निकलते थे जो दूसरे पर्दे पर एक हरा सजीव चित्र बनाते थे जिसको देखकर सैनिकों को वही सुभीता था जो दिन में हो सकता था।

ऐसे ही अन्य अनेकों आविष्कार सबमेरीन आदि का पता लगाने में प्रयोग हुए जिनमें प्रमुख एसडिक (ASDIC) है। इससे समुद्र में डूबे हुए कोषों का भी पता लगाने में सहायता ली गई है।

यह वही साधारण प्रतिध्वनि है जिसने कालिज के अन्दर मनोरंजन में तङ्ग कर दिया था।

‡ कम्पन गति (**Frequency**)

१ अति लाल (**Infra Red**)

यांत्रिक चित्रकारी

[लेखक ओंकारनाथ शर्मा]

यन्त्र निर्माण कला में नकशों का उपयोग

जब कि किसी नये यंत्र अथवा औज़ार का आविष्कार अथवा किसी पुराने ढंग के यंत्र अथवा औज़ार में सुधार किया जाता है तब निर्माण कार्य आरम्भ करने के पहिले उस के नकशे बना लेना अत्यंत आवश्यक है। उक्त यंत्र अथवा औज़ार के आविष्कारक अथवा सुधारक के दिमाग़ में तो उक्त

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

यंत्र अथवा औजार की बनावट और सिद्धान्त स्पष्ट होते ही हैं और यदि वह चाहे तो अपने मानसिक चित्रानुसार सरल आकृति और बनावट के यंत्र अथवा औजार को स्वयं भी बना सकता है लेकिन अपने विचारों को किसी दूसरे कारीगर को जबानी समझा कर उसे बनवालेना बड़ा ही कठिन है और विशेष कर उन कारखानों में जिनका कि व्यापार ही यंत्रनिर्माण करना है उनका तो इस प्रकार से काम चल ही नहीं सकता अतः यांत्रिक को अपने उस मानसिक चित्र को कागज़ पर उतार लेना अत्यंत आवश्यक है। इस लिये यंत्र निर्माण कला की उन्नति के साथ साथ यांत्रिक चित्रकारी नामक विज्ञान की भी उचित उन्नति की गई। इस पुस्तक के प्रथम भाग में बताया गया था कि यांत्रिक चित्र क्या होते हैं और उन्हें किस प्रकार पढ़ना चाहिये। इस द्वितीय भाग में बतावेंगे कि उन्हें किस प्रकार से बनाना चाहिये और आधुनिक नकशे-घरों में किस प्रकार से काम होता है।

ड्राफ्टस्मैन अर्थात् यांत्रिक चित्रकार का काम

यंत्रों के निर्माण का कार्य निम्नलिखित चार विभागों में बाँटा जा सकता है (१) पूर्ण अथवा आंशिक आविष्कार करना और सिद्धान्तों का निश्चय करना। (२)—उक्त निश्चित सिद्धान्तों के अनुसार उस यंत्र और उसके पुर्जों की रचना करना और उनके प्रत्येक अंग को इतना मजबूत बना देना कि जिससे वे उसपर पड़ने वाले चाँप (Stresses) को भलीभांति सहलें। (३) -कारखाने के उपयोग के लिये उक्तपुर्जों के निर्माण चित्र (Working-Drawings) बनाना। (४) उक्तनिर्माण चित्रों के अनुसार उक्त पुर्जों को ढ़ालना, गढ़ना, खरादना और फिट कर यंत्र को खड़ा करना। यांत्रिक चित्रकारी के विद्यार्थियों को, उक्त चारों विभागों में आपस में क्या सम्बन्ध है, भली-भांति समझ लेना चाहिये। क्योंकि कुछ ड्राफ्टस्मैनों को तो दूसरों के विचारों के अनुसार आविष्कृत यंत्र की आकृति

को विकसित कर उस के प्रत्येकभाग की रच[ना]
करनी पड़ती है, कुछ ड्राफ्टस्मैनों को नवीन आवि[...]
ष्कार के ऊपर विवेचना करनी होती है और उस[...]
योजना को स्थूल रूपदेना होता है, कुछ ड्राफ्टस्मै[नों]
को उक्त आविष्कृत यंत्र अथवा औजार के पुर्जों [...]
निर्माण करने की विधि पर ध्यान देना होता [...]
और उस के अनुसार उसकी रचना की छान-बी[न]
रकनी पड़ती है, कुछ ड्राफ्टस्मैन उपरोक्त बातों [...]
निश्चित होजाने पर प्रत्येक पुर्जे और सम्पूर्ण य[ंत्र]
के निर्माण चित्र ही बनाते हैं। इस प्रकार ह[म]
देखते हैं कि प्रत्येक यंत्रकार (Designer) आ[वि]
ष्कारक हो सकता है और अविष्कारक यंत्रक[ार]
भी हो सकता है और आविष्कारक और यंत्रका[र]
को यांत्रिक चित्रकार होना सदैव ही आवश्यक [...]
जिसमें कि वे अपने यंत्र की आकृति सम्बन्[धी]
मानसिक चित्र को कागज़ पर स्थूल रूप दे स[कें]
लेकिन प्रत्येक यांत्रिक चित्रकार को आविष्कार[क]
और यंत्रकार अथवा यांत्रिक होना आवश्यक न[हीं]
क्योंकि यांत्रिक चित्रकारी आज कल एक स्व[...]
विद्या बन गई है जिसे प्रत्येक नौसिखिया [...]
सीखना आरम्भ कर सकता है और फिर ध[ीरे]
धीरे कोशिश करने पर आविष्कारक, यंत्रक[ार]
अथवा यांत्रिक भी बन सकता है।

उपरोक्त वर्णन से स्पष्ट है कि जो आदमी य[...]
शास्त्र और यंत्रविज्ञान की जितनी ही अधिक योग्य[ता]
रखता हुआ मौलिक आविष्कार, यन्त्र रचना अ[...]
विकाश कर सकता है उतना ही अधिक वह [...]
रचना विभागके लिये उपयोगी समझा जाता [...]
यह भी जानना चाहिये कि "यांत्रिक चित्रका[र]
(ड्राफ्टस्मैन) शब्द का अर्थ भी बहुत विशद् है। [...]
हस्त चित्र (Free hand) द्वारा पैमाने का [...]
नकशा बनाने वाले से लेकर स्वयं चालक यन्त्रों [...]
रचना करने वाले तक को ड्राफ्टस्मैन अर्थात् यां[त्रिक]
चित्रकार ही कहते हैं। वास्तव में हस्त चि[त्र]
पैमाने का चित्र बनाने वाला ही यांत्रिक चित्र[कार]
कहलाना चाहिये और यन्त्र की रचना (Desi[gn]

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

करने वाला यन्त्रकार(Designer) कहलाना चाहिये लेकिन अक्सर नकशे-घरों में इस प्रकार का भेद नहीं किया जाता। यह भेद केवल उनके वेतन से ही प्रकट होता है और जो व्यक्ति पैमाने के चित्रों से ट्रेसिंग बनाता है वह ट्रेसर कहलाता है। प्रत्येक यन्त्रकार अपने अपने विषय के विशेषज्ञ हुआ करते हैं। एक ही यंत्रकार सब प्रकार के यंत्रों की रचना नहीं कर सकता, क्योंकि किसी भी यन्त्र की रचना करने वाले को उस यन्त्र में निहित सिद्धान्त का बड़ा गहरा अध्ययन, अनुभव और यन्त्र निर्माण-कला का पूर्ण ज्ञान होना चाहिये। जैसे कि गणित और अर्थशास्त्र का कोई भी स्वतंत्र रूप से पुस्तकों द्वारा अध्ययन कर सकता है वैसे ही सब प्रकार के यन्त्रों की रचना करना केवल पुस्तकों द्वारा ही हर कोई नहीं सीख सकता जब तक कि उस औद्योगिक क्षेत्र का पूरा अनुभव न प्राप्त करले।

यांत्रिक चित्रकार को किन किन बातों का ज्ञान होना चाहिये ?

जो लोग यांत्रिक चित्रकार बन कर यंत्र सम्बन्धी वास्तविक मौलिक रचनायें करना चाहते हैं उन्हें चाहिये कि वे ट्रेसरों की भांति लकीर पर लकीर मारकर अथवा दूसरों की यांत्रिक रचनाओं के नकशे बनाकर ही संतोष नहीं करलें, बल्कि यंत्र विज्ञान और यंत्र निर्माण कला का पूर्ण ज्ञान धीरे धीरे प्राप्त करते रहें और सचेत दृष्टि से देखते रहें कि उनसे ऊँचे दरजे के यन्त्रकार किस प्रकार से यंत्र शास्त्र के साधारण से साधारण सिद्धान्तों का उपयोग कर के आश्चर्यजनक रचनायें प्रस्तुत कर देते हैं। वे व्यवहार में देखेंगे कि एक ही साधारण सी प्रयुक्ति कई प्रकार के नतीजे प्राप्त करने के लिये काम में लाई जाती है और कई बेर एक ही प्रकार के नतीजे को प्राप्त करने के लिये भिन्न भिन्न प्रयुक्तियां काम में लाई जाती हैं, लेकिन कहां पर किस प्रयुक्ति का उपयोग करना श्रेय होगा इसी बात का उचित निश्चय करने में यंत्रकार की चतुराई समझी जाती है। वास्तव में अधिकतर जितने भी यन्त्र हमारे देखने में आते हैं उनमें से एक भी ऐसा नहीं मिलेगा जो कि किसी व्यक्ति विशेष के दिमाग की विशुद्ध उपज हों बल्कि वे सब अपने पूर्ववर्त्ती यंत्रों के परिष्कृत स्वरूप हैं। व्यवहार में किसी यंत्रकार अथवा यांत्रिक चित्रकार से यह आशा नहीं की जाती कि वह जो कुछ भी रचना करेगा वह सर्वथा मौलिक ही होगी, बल्कि उससे केवल यही आशा की जाती है कि जो कुछ भी वह बनावे वह सर्व सम्मत वैज्ञानिक सिद्धान्तों और अनुभवों द्वारा परिपुष्टित हो। इसका मतलब यह नहीं है कि कोई यंत्रकार किसी प्रकार का मौलिक आविष्कार करे ही नहीं अथवा सदैव दूसरों के विचारों का अपहरण ही करता रहे बल्कि इसका मतलब यह है कि जो कुछ भी वह रचना करे वह वैज्ञानिक सिद्धान्तों और अनुभवों द्वारा प्रमाणित हो।

यांत्रिक चित्रकार को यंत्र निर्माण कला का ज्ञान क्यों होना चाहिये ?

कागज पर लकीरें खींच देना तो बहुत आसान है लेकिन उन लकीरों के अनुसार लकड़ी, लोहा, इस्पात या पीतल का सामान बना डालना ही अधिक कठिन है। अनुभव हीन यांत्रिक चित्रकारों के बनाये हुए नकशे और रचनायें जब कारखाने में बनने के लिये जाती हैं तब कई बेर मालूम होता है कि उनके बनाये नक़शे के अनुसार कोई फरमा नहीं बनाया जा सकता, यदि फरमा बन भी जाता है तो सांचा बनाते समय मिट्टी टूटती है या उस की हवा नहीं निकलने पाती जिससे ढलाई में ऐब रह जाता है, अथवा वह अदद गढ़ा नहीं जासकता अथवा उसकी खराद वगैरा में किसी प्रकार की बेजा दिक़तें पेश आती हैं जिन दिक़तों के कारण उस पुर्जे या अदद का बनाना असम्भव अथवा बड़ा खर्चीला हो जाता है। यदि उस रचना में थोड़ीसी कोई तब्दीली या सुधार कर दिया जाय तो उपरोक्त सब दिक़तें दूर हो सकती हैं। अतः एक होशियार

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

यांत्रिक चित्रकार को फरमे बनाने का, उनसे ढ़लाई करने का, और लुहारी के काम का अच्छा अनुभव होना चाहिये। बहुत अधिक खराद् किये जाने वाले अदद, अथवा विशेष औज़ार, जिग अथवा फिक्स्चरों की रचना करने वालों को यंत्रघर के काम का अच्छा अनुभव होना चाहिये। सर्वोत्तम रचना वही समझी जाती है जिसमें प्रत्येक अदद की आकृति यथासम्भव बहुत सरल, पेचिदगियों और उलझनों से रहित हो और जिस का निर्माण बहुत सस्ते में हो सके। अतः योग्य यांत्रिक चित्रकार स्वरचित यंत्र अथवा औजार की कार्यप्रणाली का ही केवल ध्यान नहीं रखते बल्कि उसको बनाने वाले फरमागर (Pattern Maker), सांचागर (Moulder), लोहार (Black smith), खरादी (Machinist) और मिस्त्री (fitter) आदि सब प्रकार के कारीगरों का ध्यान रखते हैं। इसलिये जिन यांत्रिक चित्रकारों को कारखाने के काम का प्रयोगिक अनुभाव नहीं उन्हें आवश्यक बातों में उपरोक्त कारीगरों और उनके फोरमैनों की सलाह लेते रहना चाहिये। विशेष औजार जैसे कि जिग, फिक्स्चर, जिनका मुख्य उद्देश्य काम को सस्ता और अच्छा करना ही है, उनकी रचना करते समय कारीगर और फोरमैनों को केवल सलाह ही न ली जाय बल्कि उनकी राय को मान कर उसपर अमल भी किया जाय, क्योंकि वे ही लोग तो उन औजारों के उपयोग करने वाले होंगे अतः उनकी अच्छाई और बुराई के विषय में उन से अधिक यांत्रिक चित्रकार नहीं जान सकते।

करीगर और फौरमैन लोग जो कि हमेशा निर्माण कार्य में ही लगे रहते हैं भली-भांति जानते हैं कि किन किन क्रियाओं के करने में क्या क्या दिक्कतें पेश आती हैं और कौन कौन सी क्रियायें विशेषखर्चीली पड़ती हैं जिनका निवारण रचना में थोड़ा सा हेर फेर करने से हो सकता है। यंत्र निर्माण करने वाले कई बड़े-बड़े कारखानों में ऐसा रिवाज़ होता है कि प्रत्येक फोरमैन और जिम्मेदार मिस्त्रियों के पास एक एक कोरी कापी रहती है जिस में वे अपनी दिक्कतें और उन्हें दूर करने के उपाय ज्यों ही उनके काम के सिल-सिले में आते हैं लिखते जाते हैं। इस कापी में एक दिक्कत और उसे दूर करने के उपाय को एक ही पन्ने में लिखा जाता है। उन पन्नों पर हेडिंग आदि सब छपे रहते हैं और एक छोड़ एक पन्ना छिदा हुआ रहता है जिससे कि वह उचित स्थान से फाड़ा जासके। अतःप्रत्येक प्रस्ताव की दो लिपियां तैय्यार करके एक लिपि का पन्ना फाड़कर चीफ ड्राफ्टस्मैन (मुख्य यांत्रिकचित्रकार) को भेज दिया जाता है। उन प्रस्तावों को पाते ही वह अफसर आवश्यक और जल्दी के प्रस्तावों पर तो फौरन उचित कार्यवाही करवाता है और शेष को उचित अवसर आने पर विचार करने के लिये छोड़ देता है। कई कारखानों में कारीगरों को केवल सुझाव रखने के लिये ही प्रोत्साहन और आज़ादी नहीं दी जाती बल्कि निर्माण करते समय किसी भी प्रकार के ऐब को न प्रकाशित करने के लिये जिम्मेदार भी ठहराया जाता है।

यांत्रिक चित्रों का वर्गीकरणः— यांत्रिक चित्रों को दो मुख्य वर्गों में विभाजित किया जा सकता है। एक तो रूपरेखा चित्र (Outline drawing) और दूसरे निर्माण चित्र (Working drawing)। रूपरेखा चित्रों में तो चित्रित वस्तु की साधारण आकृति और समाहृत नाप (Overall dimensions) ही दिये जाते हैं जिनकी कि अकसर सूचीपत्र आदि में आवश्यकता पड़ती है। निर्माण चित्रों में चित्रित वस्तु की भीतरी और बाहरी सही सही आकृति, उसके सब नाम और सूचनायें दी जाती हैं जिनकी कि उक्त वस्तु का निर्माण करते समय फरमाघर, ढलाई खाना, लुहार खाना और खरादखाने आदि में आवश्यकता पड़ती है। निर्माण चित्र भी दो प्रकार के होते हैं, एक तो सङ्गम चित्र (Assembly Drawing) जिसमें पूरे यन्त्र के सब पुर्जों को यथास्थान लगा हुआ बताया जाता है और उनकी आपेक्षिक स्थिति

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

प्रदर्शित करने वाले सब नाप दिये जाते हैं जिनकी फिटरों और यन्त्र को जोड़कर खड़ा करने वाले मिस्त्रियों को आवश्यकता पड़ती है। दूसरी प्रकार के निर्माण चित्रों को विवरण चित्र(Detail Drawing) कहते हैं, जिनमें प्रत्येक पुर्जे की पूरी बनावट, सब नाप और सूचनायें दी जाती हैं जिनकी सहायता से वह पुर्जा बनाया जा सकता है। रूपरेखा और सङ्गम चित्र अक्सर छोटे पैमाने पर बनाये जाते हैं क्योंकि उनमें नाप और सूचनायें बहुत थोड़ी दी जाती हैं और विवरण चित्र या तो पूरे पैमाने पर बनाये जाते हैं या जितना हो सके उतने बड़े पैमाने पर बनाये जाते हैं। यहाँ पर यह बता देना आवश्यक है कि यांत्रिक चित्रों को देख कर साधारण व्यक्ति जिनको इस विद्या का ज्ञान नहीं है प्रदर्शित वस्तु की आकृति उसी प्रकार सरलता से नहीं देख और समझ पाते जैसी की दृश्य चित्र अथवा फोटों में देखकर समझ सकते हैं, बल्कि उन्हें तो रेखाओं का एक जाल सा दिखाई देता है।

वास्तव में, यांत्रिक चित्रों में बनी हुई प्रत्येक रेखा, प्रत्येक बिन्दु अथवा अक्षर या चिह्न कोई विशेष अर्थ रखता है और वैज्ञानिक रीति से उस वस्तु की सही बनावट, आकार, धातु और निर्माण विधि पर कोई न कोई निश्चित बात बताता है। इसके विपरीत दृश्य चित्र, प्रदर्शित वस्तु की बाहरी आकृति का ज्ञान तो करवा देते हैं लेकिन उसके विविध भागों के आपेक्षिक सही नाप, भीतरी बनावट और निर्माण सम्बन्धी कुछ भी सूचना नहीं दे सकते। अतः यांत्रिक चित्रकारों को सूचीपत्रों के उपयोग के अतिरिक्त दृश्य चित्र कभी भी बनाने की आवश्यकता नहीं पड़ती। उनके आकृति और सूचनायें व्यक्त करने के तरीके इस प्रकार के होते हैं जिनके अनुसार चित्र बनाने में थोड़ा से थोड़ा समय लगे और आकृति और निर्माण विधि सम्बन्धी विशुद्ध सत्य व्यक्त किया जासके। अतः यांत्रिक चित्रकारों को इस कला का इसी दृष्टिकोण से अध्ययन करना चाहिये।

080207

बिहार की खनिज सम्पत्ति

लेखक—श्री डी० पी० ठेक्कर, भूतपूर्व अध्यक्ष, बिहार चेम्बर आफ कामर्स

बिहार प्रान्त खनिज पदार्थों में धनी है, जिसमें प्रधान कोयला, लोहा, ताम्बा, अबरख, बौकसाइट, कारनाइट, सिलिमैनाइट, इलमेनाइट, चूने का पत्थर आदि हैं।

कोयला—

इस प्रान्त में कोयले का अपरिमित भंडार है। विभिन्न धातु-जनित कार्यों में काम आने वाला कोयला इस प्रान्त में पाया जाता है। निकास के विचार से यह भारत के अन्य कोयला निकालने वाले क्षेत्रों में सबसे बड़ा है। बिहार को ही सारे भारत के कोयले-निकास का आधा श्रेय प्राप्त है। भारत के उत्तम धातु-कार्योपयोगी कोयलों का अधिकांश झरिया क्षेत्र से ही प्रप्त होता है। सिलेक्ट ग्रेड तथा नम्बर १, २, ३ ग्रेड कोयलों की राशिभरी पड़ी हैं। यद्यपि इन उच्च ग्रेड कोयलों का उपयोग केवल धातु शुद्धि कार्यों में होना चाहिये, पर अभी ये नाना प्रकार के अन्य उपयोगों में लाये जाते हैं। कोयले का उपयोग अभी प्रधानतः जलवाष्प बनाने तथा अन्य उद्योग उदाहरणतः कुम्भकारी गूना,पत्थर तथा घरेलू काम में (निम्नकोटि कोयले से साफ्ट कोक बनाने की विधि द्वारा) ही सीमित है। तथापि कुछ फैक्ट्री हैं जो हार्ड कोक (खनिज कोयले में से

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

गैस निकाल लिये जाने पर अवशिष्ट रहने वाला अंश) तैयार करती हैं तथा कुछ उपफल भी रख छोड़ते हैं। यह अत्यन्तावश्यक है कि साफ्टकोक और हार्डकोक बनाने में कोयले को खुली जगह में जलाने की विधि से जो महत्व पूर्ण अवयवों की इतनी बड़ी हानि होती है, तुरन्त रोकी जाय और उद्योग के इस क्षेत्र की ओर अधिक ध्यान दिया जाय।

भारत का कोयला उत्पादन प्रायः ३० लाख टन प्रति वर्ष धीरे धीरे बढ़ता, पर समय समय पर व्यापार की मन्दी से उद्योग की उन्नति मारी गयी जिस से कि उसकी एक रूप वृद्धि में बाधा पहुँची। प्रांत के प्रधान उत्पादन केन्द्र झरिया कोयलाक्षेत्र के अतिरिक्त और क्षेत्र भी हैं जो विकास का मुँह जोह रहे हैं। कालान्तर में यातायात की सुविधायें प्राप्त होने पर यह क्षेत्र भी विकसित होंगे तथा देश के कोयले-उत्पादन में भरपूर ठोस भाग लेंगे।

कच्चा लोहा—

उत्तम प्रकार के सैकड़ों वर्ष के उपयोग के लिये पर्याप्त कच्चे लोहे का असीम भण्डार प्रांत में भरा है। लोह उद्योग यहीं पनपा और विकसित हुआ है। यहीं अर्वाचीन प्रकार के अवे हैं और स्टील वर्क्स द्वारा प्रायः सभी कोटि तथा विविध आकार-प्रकार स्टील प्लेट तैयार किये जाते हैं। जमशेदपुर के, जो भारत का पिट्सवर्ग कहलाता है, इर्द-गिर्द कई उपकम्पनियां पनप आई हैं।

लोहे और कोयले के कारण ही ब्रिटेन को यूरोप तथा अन्यत्र महत्वपूर्ण स्थान प्राप्त है। यह संयोग बिहार में उपस्थित है।

भारत का लोहा और इस्पात वर्त्तमान देश के क्षेत्रफल की हैसियत से अपेक्षाकृत न्यून है। जहाँ अमेरिका आधा टन लोहा और इस्पात प्रतिवर्ष प्रति जन उत्पादित करता है तथा जापान (युद्ध के पूर्व) टन का पंचमांश प्रति जन; ब्रिटेन टन का अष्टमांश १/८ प्रतिजन; वहां भारत टन का १/४०० प्रति जन लोहा उत्पादित करता है। अतः उसे यदि इतना उत्पादन करना पड़े जितना (युद्ध के पूर्व) करता था तो उसे अपने उत्पादन का अस्सी गुना बढ़ाना होगा। यह स्पष्ट है कि भारत का लोहा और इस्पात उद्योग अभी तक शैशवावस्था में है। इसका भविष्य अपरिमेय है तथा इसके विस्तार से दूसरे कई सम्बन्धित उद्योगों की वृद्धि उत्तेजित होगी। जमशेदपुर में नेशनल मेटलर्जिकल लेबोरेटरी (धातुशोधन प्रयोगशाला) स्थापित करने की भारतीय सरकार की योजना उपस्थित होना कोई नई बात नहीं है और यह आशा की जाती है कि भारत के धातु शोधन उद्योग के विकाश में यह विशिष्ट भाग लेगा।

तांबा—

घाटशिला में तांबा निकाला जाता है तथा सिंहभूमि में तांबा को विगलन क्रिया (खनिज), धातु मिश्रणों को गला कर उनमें से शुद्ध धातु प्राप्त करने की क्रिया और पीतल-उद्योग पनप आये हैं। सारे भारत में यह अपने प्रकार के उद्योगों में एक ही है और बिहार का महत्व इससे सिद्ध होता है कि १६४४ में भारत के कुल खनिज तांबा का उत्पादन जो ६७ लाख रुपयों का था, बिहार की ही उत्पादन संख्या है।

अबरख—

सारे संसार के उच्चकोटि की अबरख-शीट और माइकेनाइट का ७० प्रतिशत उत्पादन भारत में होता है। कुल भारत का ७० प्रतिशत उत्पादन बिहार अबरख क्षेत्र से ही आता है जिसका क्षेत्रफल ६० मील × २० मील है। यह क्षेत्र गया जिला के पूर्वी भाग से लेकर हजारीबाग एवं मुंगेर तक विस्तृत है। अबरख-पार्थक्य क्रिया का उद्योग हजारीबाग जिले में होता है। इस उद्योग में दो लाख से कुछ अधिक लोग लगे हुये हैं। १६४४ में २·७५ करोड़ रुपये का अबरख निर्यात हुआ था।

समय समय पर इस उद्योग को व्यापार की भीषण मन्दियों से क्षति पहुँचती है। पर उपयोग में शीट अबरख और उसे तैयार करने की विधि में उन्नति हुई है। अबरख अधिकतर विद्युत यन्त्रों का

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

विशेष भाग तथा उपकरणों के बनाने में उपयोग होता है और जब तक विद्युत जनित उद्योग को भारत में वृद्धि नहीं होगी इसे विदेशी बाजार पर ही निर्भर करना होगा।

अल्युमीनियम—

खनिज बाक्साइट का अपरिमित भंडार भारत में भरा पड़ा है जिससे अल्युमीनियम निकाला जाता है। सारे भारत में प्राप्त अल्युमीनियम के यथेष्ट भाग का बिहार स्वामी है जो लोहरदग्गा के पश्चिम रांची और पलामू की चौरस चोटीवाली पहाड़ियों पर है। रांची के पूर्व सुवर्णरेखा नदी के तट पर मूरी नामक स्थान में विगलन क्रिया-उद्योग स्थापित किया जा रहा है। यहां बिहार बाक्साइट गला कर ऐलुमिना, जो आक्सिजन और अल्युमीनियम का यौगिक पदार्थ है, बनाया जायगा। इसे फिर अल्युमीनियम में परिणत किया जा सकेगा।

इस परिणितविधि में सस्ती जल विद्युत् शक्ति की आवश्यकता पड़ेगी। चीनी मिट्टी के उद्योग को विकसित करने के लिये उद्यम हो रहे हैं।

चीनी मिट्टी भी अत्याधिक मात्रा में मिलती है और मिट्टी के बर्तन बहुतायत से तैयार किए जाते हैं। सारे भारत के कुल चीनी मिट्टी के उत्पादन में, जिसका मोल सवा दस लाख रुपयों का है, केवल बिहार की उत्पादन-संख्या आठ लाख रुपयों की कूती जाती है। इस प्रकार इस उद्योग का भी भविष्य उज्जवल है।

चूने के पत्थर की खानकारी भी विस्तृत रूप से होती है तथा सिमेन्ट उद्योग (Cement Industry) की स्थापना भी हुई है। काइनाइट और सिलिमैनाइट किरणवक्र-कारी खनिज, भी बहुतायत से प्रांत में मिलती हैं।

१९४० से १९४४ तक इन पांच वर्षों में भारत के उत्पादन मूल्य की तुलना यदि की जाय, तो पता चलेगा कि जहां १९४० में भारत में कुल खनिज उत्पादन की संख्या का ३० प्रतिशत भाग बिहार से हुआ था, वहां १९४४ में यह संख्या प्रायः ४० प्रतिशत पर पहुँच गयी। यह एक महत्वपूर्ण प्रगति है। यह बिहार के खनिज उद्योग की महत्ता दिखलाता है और उस तथ्य को स्पष्ट करता है कि खनिज सम्पत्ति के दृष्टिकोण से बिहार भारत का सब से धनीप्रांत है।

यदि हम उन वस्तुओं का निरूपण करें, जो खनिजों से तैयार की जाती हैं तथा इस्पात, कच्चा लोहा, फेरो-मैंगनीज़ (एक प्रकार का इस्पात जिस में २० प्रतिशत भाग मैंगनीज़ का रहता है), पीतल, पृथक किया हुआ अबरख, तो बिहार का प्रतिशत भाग उपर्युक्त संख्या से भी अधिकतर होगा। यह खूबी की बात है कि ऐसा महत्वपूर्ण स्थान बिहार को, जो भारत के क्षेत्रफल का बीसवां भाग है, प्राप्त है।

[उदय से उधृत]

कृत्रिम वर्षा से सिँचाई

लेखकः—जान मेनर

सदियों से सिँचाई ने मनुष्य के भाग्य-निर्णय में अपना विशिष्ट स्थान रखा है; सिँचाई की उपयोगिता चार हज़ार वर्षों में वैसी ही रही है। भूमि की उपज बढ़ने के लिये सिँचाई की नई विधियों का प्रयोग अधिक से अधिक उपयोगी बनाया गया है। सिंचाई का काम प्रयोग की स्थिति से आगे उन्नति कर गया है; भारत में कृत्रिम वर्षा का विशेष महत्व है क्योंकि यहाँ की अर्थ-व्यवस्था का आधार किसान है।

कृत्रिम वर्षा से सिंचाई मनुष्यमात्र का सूखे और दुर्भिक्ष के विरुद्ध सबसे नया अस्त्र है। प्रमुख किसानों का कहना है कि साधारण ऋतु में भी

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

सिंचाई की इस विधि से खेतीबारी की उत्पत्ति दुगनी की जा सकती है। प्रयोगों ने यह दिखला दिया है कि दो इञ्चों की कृत्रिम बारिश से गाजर की उत्पत्ति ५०% तक बढ़ गई थी; चार इञ्चों की बारिश से उत्पत्ति की वृद्धि अस्सी प्रतिशत तक पहुँच जाती है। ऊपर से की जाने वाली इस सिंचाई का सावधानी से प्रयोग करने पर किसान निश्चित काम बँधे हुए समय के अनुसार कर सकता है; ऐसी ऋतु में जब सब्जियां साधारण साधनों से नहीं प्राप्त हो सकतीं वह इन्हें अधिक दामों पर बेंच सकता है। कृत्रिम बारिश में वह पौधों की खुराक नपी हुई मात्रा में मिला सकता है और फसल को कीड़ों से बचाने के लिए औषधियाँ भी।

घूमने वाले फुव्वारे का अग्रभाग:—इस विधि के अनुसार सूराख वाली नलियों की एक कतार से पानी बाहर निकलता है, या घूमने वाले एक फ़ौवारे के अग्रभाग से पानी को ऊपर फेंकते हैं; तब पानी बारिश के रूप में नीचे गिरता है। भूमि जल से पूरित कभी नहीं होने पाती। पानी में संकुचित वायु भी भरी जासकती है। इस प्रकार पानी की बौछार एक हल्के कुहरे का रूप धारण कर लेती है। प्राणवायु लिए हुए इस प्रकार का पानी निस्सन्देह लाभदायक हो जाता है।

यह कहने की आवश्यकता नहीं है कि पानी की बहुतायत और उसका बे रोक-टोक प्राप्त होना कितना आवश्यक है। यदि ऐसा न हो तो पानी का मिलना यकायक ऐसे समय रुक सकता है जब कि उसकी बड़ी आवश्यकता हो। यदि पानी को खींचना हुआ तो बिजली का उपयोग सबसे अच्छा है, क्योंकि इंजनों को बँधे हुए समय के अनुसार रात को चलाया जा सकता है ताकि वे जलाशयों को पानी से भर दें और नलियाँ पानी को अपने-आप खेत तक पहुँचा दें। कुशल इंजीनियरों की सहायता से आवश्यकता से अधिक पानी खींचने का काम और बिजली की फिज़ूलखर्ची रोकी जा सकती है।

विशेषताएँ:— सिंचाई की जाने वाली भूमि से कूड़ा-करकट पहले से निकाल देना चाहिये; यदि सिंचाई दूसरी फसल की तैयारी के लिये की जाती हो, तब उसे जुताई के पहले करनी चाहिये।

लगभग छः ब्रिटिश कारखानों ने इस प्रकार की सिंचाई को अपनी विशेषता बना लिया है। इनमें से कुछ ने अपने सिंचाई के यंत्र प्रत्येक महाद्वीप में एक से लेकर एक हज़ार एकड़ भूमि पर लगा रक्खे हैं। वर्षा के रूप में की गई इस प्रकार की सिंचाई खेत को जलपूर्ति करने से अधिक लाभदायक है। इसमें पानी का खर्च कम होता है; पानी के परिमाण को अच्छी देख-भाल की जा सकती है; पानी को रोक-टोक बहने का अवकाश मिलता है; यंत्र के लग जाने पर मनुष्य द्वारा किया जाने वाला काम कम हो जाता है; भूमि में गड्ढे नहीं बनने पाते; खाद-द्रव्य मिलाना सम्भव हो जाता है और भूमि पर पपड़ी नहीं पड़ने पाती

सूराख वाली नालियाँ:— ऊपर से सिंचाई की एक विधि में चलने फिरने वाले औज़ार काम आते हैं। पानी की धार छोटे पहियों पर पड़ती है जिस कारण पानी पतली बौछार की भाँति गिरने लगता है। दूसरी विधि में लगभग ३०० फ़ीट लंबे सूराख वाले नलों का प्रयोग होता है। इन विधियों में नालियों को मिलाया और अलग किया जा सकता है। नलियों की कतार भूमि के ऊपर हल्के तिपायों पर बिछाई जाती है और काफ़ी बारिश हो चुकने पर हटा दी जाती है।

तीन घण्टों में लगभग आधा इंच पानी बरसाया जा सकता है पर गति और बल आवश्यकतानुसार बदले जा सकते हैं। यदि पानी मिलता रहे तो इस विधि की सभी कठिनाइयाँ दूर हो सकती हैं।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

अपने अन्न के शत्रु—चूहों से छुटकारा

लेखक:—रामचरण मेहरोत्रा

अभी कुछ दिन पूर्व समाचार पत्रों में यह समाचार छपा था कि संयुक्त प्रांत के एक पश्चिमी नगर में सरकारी गोदाम में बन्द दस बोरे गेहूँ चूहों के नज़र हो गए। पता नहीं कि समाचारमें सत्यता का अंश कितना था, क्योंकि ऐसा सन्देह किया गया था कि गेहूँ चूहों के पेट में नहीं वरन् चोर-बाज़ारी चूहों के पेट में चला गया। कुछ भी यथार्थता हो, हमारे देश में जहां कच्चे मकानों और खलिहानों की ही बहुतायत है, हमें इन दुष्ट कर्तदंतियों (Rodents) से बड़ा ही कटु अनुभव प्राप्त है। यह हमारे अनाज को किस बुरी तरह से फैला देते हैं और उसे कितना गन्दा कर देते हैं। यह हमारे लिये नित्य ही की चर्चा है। १९३९ में जब युद्ध आरंभ हुआ, तो अन्न की कमी की आशङ्का से प्रत्येक देश ने अनाज को इकट्ठा करके रखने का प्रयत्न किया, क्योंकि युद्ध काल में हर देश को यह आशङ्का थी कि पता नहीं किस दिन शत्रु उनके बाहर से आने वाली रसद को बन्द कर देने में सफल हो जाये। अधिक से अधिक अनाज खलिहानों में बन्द किया जाने लगा, परन्तु यहाँ उनको अपने घर में उपस्थित एक दूसरे शत्रु का सामना करना पड़ा और वे थे यह चूहे महाशय !

इस प्रकार चूहों से अनाज की रक्षा युद्ध के आरंभ में वैज्ञानिकों के लिए एक अनुसन्धान विषय बन गया। इङ्गलैण्ड के आक्सफोर्ड विश्वविद्यालय में महाशय चार्ल्स एलटन की सहायता से जीवविज्ञान वेत्ताओं का एक समूह कई वर्षों से जङ्गली जनावरों के स्वभाव का अध्ययन कर रहा था; युद्ध के आरंभ होते ही यह समूह देश की इस नयी समस्या को हल करने में जुट गया। इस समय तक इस समस्या को किसी ने भी वैज्ञानिक ढंग से अध्ययन नहीं किया था और चूहों के बारे में बहुत सी किम्वदन्तियाँ प्रचलित थीं। उदाहरण के लिए लोग यह कहा करते थे कि चूहेदानी को हाथ से नहीं छूना चाहिए, बल्कि दस्ताने पहन कर छूना चाहिए। उनकी यह धारणा थी कि चूहों की सूंघने की शक्ति बहुत तीव्र होती है और वे हाथ से छुए जालों में मनुष्य-गन्ध को पा उनके पास नहीं आते हैं। शीघ्र ही वैज्ञानिक अध्ययन ने यह स्पष्ट रूप से सिद्ध कर दिया कि यह धारणा ग़लत है। इसका ग़लत सिद्ध करना बड़ा ही आसान कार्य था; उन्हीं दशाओं में आधे जाल नंगे हाथों से रक्खे गए और आधे दस्ताने पहिन कर। यदि उस धारणा में कुछ सत्यता होती तो दस्ताने पहिन कर रक्खे गए जालों में ज्यादा चूहे फँसते। प्रयोग करने पर दोनों प्रकार के जालों में सदैव लगभग बारबर ही चूहे फँसते थे। इस प्रकार एक अनावश्यक निर्मूल धारणा का अन्त हो गया।

इस प्रकार वैज्ञानिक अध्ययन ने बहुत सी किम्वदन्ती को निर्मूल सिद्ध कर दिया। अब मुख्य समस्या यह सम्मुख थी कि किस प्रकार किसी स्थान में चूहों को पूर्णतया समाप्त कर दिया जाये। किसी स्थान से चूहों को दूर करने के लिए दो मुख्य विधियाँ सदैव से प्रयोग होती रही हैं। (१) चूहेदानी से चूहों को पकड़ना (२) विषैले पदार्थों के उपयोग से चूहों को मार डालना। इन दोनों विधियों पर क्रमशः वैज्ञानिक ढङ्ग से प्रयोग आरंभ किये गये। शीघ्र ही इतना तो स्पष्ट हो गया कि प्रथम विधि से चूहे कभी भी पूर्णतया किसी स्थान से दूर नहीं किये जा सकते। आरंभ में तो चूहेदानी के प्रयोग से काफ़ी सफलता मिलती है, परन्तु शीघ्र ही चूहे इनसे बचना सीख जाते हैं। इसके अतिरिक्त चूहों की वृद्धि बड़ी तेज़ी से होती है। एक बार में लगभग ८ बच्चे होते हैं और २२ दिन की गर्भावस्था के बाद वे पैदा होते हैं। लगभग ३ सप्ताह

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

घोंसलों में माँ बाप की देखरेख में पल कर वह स्वतन्त्र हो जाते हैं और लगभग ३-४ महीनों में उनमें उत्पादन शक्ति आ जाती है। इस प्रकार चूहों की आबादी बड़ी शीघ्रता से बढ़ती रहती है और जब किसी स्थान में चूहेदानियाँ काफ़ी समय तक लगातार प्रयोग में लाई जाती हैं तो शीघ्र ही चूहों के पकड़े जाने की गति और उनकी वृद्धि गति में एक साम्य स्थापित हो जाता है। प्रायः यह साम्य स्थापित होने पर चूहों की आबादी की संख्या आरंभ की आबादी की एक तिहाई होती है। इस प्रकार चूहेदानियों के प्रयोग से चूहों को पूर्णतया समाप्त करना असम्भव है।

दूसरी विधि विषैले पदार्थों से चूहों को मार डालने की है यद्यपि इस विधि में भी कठिनाइयां बहुत अधिक हैं। तथापि कार्यकुशलता से काम करने पर इस विधि से किसी स्थान को चूहों से पूर्णतया साफ़ किया जा सकता है। इस विधि के प्रयोग में प्रथम कठिनाई तो यह है कि स्वभावतः चूहे बड़े ही रूढ़िवादी होते हैं। उनके लिये यदि अस्वभाविक ढ़ंग से कुछ विषैले पदार्थ खाने पीने की वस्तुओं, जैसे गुंधा आटा आदि में मिला कर उनके लिये डाल दिये जायें तो आरम्भ में तो वे उस प्रकार की वस्तु के पास आयेंगे ही नहीं। उनके इस व्यवहार को कुछ लोग उनकी कुशाग्र बुद्धि का परिचायक मानते हैं परन्तु यथार्थता में यह व्यवहार उनके स्वभाव की रूढ़िवादिता को प्रदर्शित करता है। क्रमशः वे उस नये वातावरण से परिचित हो उन वस्तुओं को चखेंगे भी, तो आरम्भ में प्रायः बहुत न्यून मात्रा में खायेंगे। इससे यह फल होता है कि थोड़ी सी मात्रा में विष खाने पर वह मरते तो नहीं और साथ ही साथ वह किसी प्रकार यह जान जाते हैं कि अमुक पदार्थ से उनको पीड़ा होती है या कष्ट होता है और वे उस विष तथा खाने पीने की उस वस्तु से बचने लगते हैं। इस प्रकार यदि वही विष उसी प्रकार काफ़ी समय तक उपयोग किया जाये तो चूहे उससे परिचित होकर उसके पास फटकते भी नहीं और इस प्रकार शीघ्र ही यह विधि असफल हो जाती है। इस कठिनाई को दूर करने के लिए आरम्भ में दो युक्तियां सोची गईं। पहिली युक्ति तो यह थी कि ज्यादा विषैले पदार्थ उपयोग किये जायें जिससे कम से कम मात्रा में भी वह अपना प्रभाव दिखा कर चूहों की जान ले सकें। इस विधि से मुख्य आशंका यह रहती है कि कहीं धोखे से घर के पालतू जानवर उसे खालें या वह किसी असावधानी से घर के खाने आदि में मिल जाय तो बहुत हानि पहुँच सकती है। दूसरी युक्ति यह थी कि जिस वस्तु में मिला कर यह विष डाले जायें वह चूहों को इतने प्रिय हों कि वे उनका लोभ संवरण न कर सकें, कम से कम युद्ध काल की खाद्य पदार्थों की तंगी के कारण यह युक्ति कभी भी प्रयोग में न लाई जा सकती थी। इसलिये इन युक्तियों से ज्यादा अच्छी किसी युक्ति की खोज में वैज्ञानिक लग गये और शीघ्र ही इस प्रयास में उन्हें सफलता भी मिल गई।

इस युक्ति के खोज में वैज्ञानिकों को चूहों के स्वभाव तथा आदतों का बड़ा गूढ़ अध्ययन करना पड़ा। इस अध्ययन से उन्हें मालूम हुआ कि चूहे अपने खाने की खोज में अपने घोसलों से प्रयः २-३ फर्लाङ्ग के फासले पर जाते हैं और ध्यान से देखने पर उनके मार्ग का पता लगाया जा सकता है। अब यदि इस मार्ग पर विषैले पदार्थ की गोलियां डाल दी जायें तो आरम्भ में तो वह इनसे बचते हैं, परन्तु बाद में इन्हें खाने का प्रयत्न करते हैं और जैसा कि ऊपर लिखा जा चुका है कुछ चूहे तो इस प्रकार अवश्य मर जाते हैं, परन्तु शीघ्र ही और चूहे उस विष तथा जिस खाद्य पदार्थ में वह विष मिला था दोनों से बचने लगते हैं। इस प्रकार वह विष अब बेकार सा हो जाता है। इस कठिनाई को दूर करने के लिये उन्होंने यह युक्त निकाली कि चूहों के मार्ग में किसी खाद्य पदार्थ उदाहरणार्थ गुँदे आटे की गोलियाँ या रोटी आदि सादी बिना विष की डाल दी गईं और चूहे इन्हें खाने लगे। कई दिन चूहों

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

को इस प्रकार के खाने से अभ्यस्त कर अब किसी दिन सहसा ही उनके उसी रोज़ के खाद्य पदार्थ में विष मिला दिया गया। चूहे इस खाने से अभ्यस्त होने के कारण उसे निसंकोच पर्याप्त मात्रा में खा जायेंगे और इस प्रकार उस आबादी के लगभग ८०-१००% चूहे समाप्त हो जाते हैं। इस विधि में तेज़ विषों की भी अवश्यकता नहीं पड़ती। साधारणतया ज़िंक फास्फाइड और संखिया दो विष मुख्यतः इस कार्य के लिये प्रयुक्त होते हैं।

इस प्रकार चूहों को समाप्त कर देने में वैज्ञानिकों को बड़ी सफलता मिली। शायद तुम यह सोच रहे होगे कि चूहों की आबादी मालूम किस प्रकार की जा सकती है कि यह कहा जा सके कि अमुक विधि से लग-भग ८०% चूहे मर गये। इस कार्य के लिय महाशय चिट्टी ने बड़ी ही साधारण विधि को प्रयोग किया। चूहों की जनसंख्या गिनने के लिये, उनके खाने के लिये कोई पदार्थ छोड़ दिया जाता है। साधारणतया इस कार्य के लिये गेहूँ का प्रयोग किया जाता है और चूहों को कई दिन तक उसे रोज़ खाने को दिया जाता है। धीरे-धीरे सब चूहे वह गेहूँ खाने लगते हैं और गेहूँ की खपत उच्चतम् शिखर पर पहुँच कर स्थिर हो जाती है। अब किसी प्रयोग के पहिले और बाद यदि इस स्थिर खपत को नाप लिया जाये, तो आसानी से यह बताया जा सकता है कि उस प्रयोग में आबादी के कितने प्रतिशत चूहे मरगये।

प्रसिद्ध निग्रो वैज्ञानिक—डाक्टर कार्वर

निग्रो जाति ने यदि प्रथम श्रेणी के प्रगतिशील साहित्यकारों को जन्म दिया है तो उसे इस बात का भी अभिमान है कि उसने संसार के सर्वश्रेष्ठ वैज्ञानिकों में से एक को जन्म दिया है। अमरीका के सर्वश्रेष्ठ कृषि रसायनाचार्य डाक्टर जार्ज वाशिंगटन कार्वर एक गुलाम निग्रो माता-पिता की सन्तान थे। कृषि-रसायन में उनकी खोजों की आज सारी दुनिया में कद्र है। कृषि अनुसन्धान शाला में काम करते हुये डाक्टर कार्वर को अनेक अद्भुत बातों की जानकारी हासिल हुई। जिन चीज़ों को व्यर्थ समझ कर फेंक दिया जाता है उनसे अनेक उपयोगी वस्तुएँ बन सकती हैं इसका पता डाक्टर कार्वर ने लगाया।

डाक्टर कार्वर मूँगफली पर प्रयोग कर रहे थे। मूँगफली अतिरिक्त भोजन के रूप में इस्तेमाल होती है। किन्तु डाक्टर कार्वर ने उसकी ३०० प्रकार की उपयोगी वस्तुएँ बनाने की योजना बनाई। इससे उन्होंने पनीर, कैण्डी, काफी, अचार, तेल, शेविंग लोशन, रङ्ग, चरबी, लाइनोलिअम, आटा, शरबतें के अनेक पदार्थ, साबुन, फेस पाउडर, शैम्पू, छापेखाने की स्याही और इञ्जनों का तेल आदि वस्तुएँ तय्यार करने के उपाय ढूंढ़ निकाले। शकरकन्द में से डाक्टर कार्वर की तीव्र बुद्धि ने १०० प्रकार की वस्तुएँ बनाने की कला खोज निकाली। इससे उन्होंने मैदा, लेई, सिरका, जूते की पालिश, स्याही रङ्ग, राब आदि पदार्थ तैय्यार किये। लकड़ी से डाक्टर कार्वर ने सङ्गमरमर बना लिया। काई और गिरी हुई पत्तियों से उन्होंने बड़ी उम्दा खाद बनाई। गोबर से वार्निश बनाने में सफल हुये। मिट्टी से उन्होंने कई प्रकार के फेस पाउडर बनाये।

अमरीकी गोरों का वश चलता तो डाक्टर कार्वर की अद्भुत खोजें दुनिया के सामने प्रकट ही न हो पातीं। सन् १८६४ में जब वे केवल छै सप्ताह के थे गोरे डाकू उन्हें और उनकी माँ को रात को उनके जर्मन मालिक के खेत से उठा ले गये। जर्मन ने एक हज़ार रुपये कीमत का एक रेस हार्स देकर माँ-बेटे को वापस प्राप्त किया। १० वर्ष की अवस्था में कार्वर ८ मील दूर एक स्कूल में जाकर पढ़ता था और अतिरिक्त घण्टों में मज़दूरी करके अपना पेट भरता था। मज़दूरी करते हुये आयोवा स्टेट कालेज से कार्वर ने २४ वर्ष की अवस्था में

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

एम० एस-सी० की डिगरी प्राप्त की। सन् १८९८ में उन्हें अलबामा में टस्केगी इंस्टीच्यूट में अध्यापक की जगह मिली। इस संस्था में वे अपनी मृत्यु के समय सन् १९४३ तक रहे।

डाक्टर कार्वर ने अलबामा की लाल मिट्टी से नीला, गुलाबी और लालरङ्ग बनाने की तरकीब निकाल ली। प्राचीन मिस्री जिस विधि से पक्के रङ्ग बनाते थे वह ज्ञान भी डाक्टर कार्वर ने खोज निकाला। अनेक कम्पनियों ने डाक्टर कार्वर को अपने यहाँ लाखों रुपये साल पर नौकर रखना चाहा, लेकिन उन्होंने इनकार कर दिया। वे अपनी सलाहें मुफ्त ही किसानों को दिया करते थे। सन् १९४० में उन्होंने अपनी समस्त सम्पत्ति सार्वजानिक हित के लिये दान कर दी।

सन् १९१६ में वे रायल सोसायटी के सदस्य-बनाये गये और सन् १९३१ में उन्हें सर्वश्रेष्ठ रूज़वेल्ट मेडल प्रदान किया गया। सन् १९२८ उन्हें डाक्टर आफ साइन्स की उपाधि मिली। कार्वर न केवल वैज्ञानिक ही थे बल्कि अप समय के महान चित्रकार भी थे। यदि वैज्ञानि अनुसन्धानों ने उनकी कीर्ति पर अधिकार न लिया होता तो वह अपने समय के सर्वश्रेष्ठ चि कारों में होते। उन्होंने अपने चित्रों के लिये मूं फली के छिलकों का काग़ज़, मिट्टी की स्याही भूसे के फ्रेम बनाये।

गत ५ जनवरी सन् १९४८ को अमरीका पोस्टल विभाग ने डाक्टर कार्वर की स्मृति में सेण्ट का पोस्टल टिकट जारी किया था।

(विश्ववाणी से)

बाल संसार

प्राकृतिक राडर—चिमगादड़

राडर के युद्धकालीन उपयोगों ने उसका नाम हर कान तक पहुँचा दिया है। राडर का सिद्धान्त बड़ा ही सरल है। यदि हम किसी मैदान में खड़े हो कर चिल्लाएं तो हमको प्रतिध्वनि सुनाई देगी। अब यदि हम अपने चिल्लाने तथा प्रतिध्वनि के अपने कान तक आने का अन्तर्कालीन समय नाप लें और उस दिशा का पता चला लें कि जिससे प्रतिध्वनि आरही है, तो हम बतला सकते हैं कि वह पदार्थ जिससे गूँजकर हमारी आवाज़ लौटी है, कितनी दूर है और किस दिशा में है। दूरी की गणना, हवा में 'आवाज़' की गति तथा अन्तर्कालीन समय की सहायता से की जा सकती है। राडर में भी इसी सिद्धान्त पर रेडियो-तरंगें फेंकी जाती हैं और उनके प्रतिध्वनि से आने वाले हवाई जहाज या और किसी वस्तु का पता लगाया जा सकता है।

क्या तुमने कभी यह देखने का प्रयत्न किया है कि चिमगादड़ निविड़ अंधकार में भी किस प्रकार पतले पतले तारों से भी बिना लड़े उड़ते रहते वह अंधेरे में अपने सामने की रुकावटों का प्रकार पता लगा लेते हैं यह जीव विज्ञान-वेत्ता लिए एक दीर्घकाल से कठिन समस्या रही है।

अन्धेरे में आँख का उपयोग असम्भव हो कारण, शायद वह अपनी सुनने की शक्ति का उपयोग करते होंगे और राडर के सिद्धान्त ही किसी तरह से अपने मार्ग में आने वाली बाधा पता पा जाते होंगे। इस स्पष्ट सुझाव को मान में केवल एक ही कठिनाई है कि चिमगादड़ों की शक्ति इतनी तीव्र होती है कि वह एक मिली मुटाई के तारों से भी बचकर निकल जाते स्पष्ट है कि जितनी भी पतली तथा सूक्ष्म व पता लगाना हो, उतनी ही अधिक कम्पन-गति (equency) वाली ध्वनि चिमगादड़ को पैदा पड़ती होगी। पशुओं के कान की सुनने की साधारणतया ३०—२०,००० कम्पनगति वाली

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

के लिए होती है। साधारण गणना से पता लगाया जा सकता है कि १ मिलीमीटर के तार का पता लगाने के लिए इससे कहीं अधिक, लगभग ५०००० कम्पन-गति वाली ध्वनि का प्रयोग करना पड़ेगा। इतनी अधिक कम्पनगति वाली ध्वनि मनुष्य भी अपने कानों से नहीं सुन सकते और मानविक कर्णशक्ति से ज्यादा कम्पन गति वाली ध्वनि को तीव्र-कम्पन (Ultrasonic) का नाम दिया गया है। अब यह प्रश्न उठता है कि क्या चिमगादड़ों में इस तीव्र कम्पित ध्वनियों को समझ लेने की शक्ति है और साथ ही साथ क्या वे इस प्रकार की ध्वनि पैदा भी कर सकते हैं ? इन सब प्रश्नों का अध्ययन कुछ ही वर्ष पहिले अमरीका में महाशय गैलमबोस तथा ग्रिफिन ने आरम्भ किया।

गैलमबोस तथा ग्रिफिन ने उड़ते हुए चिमगादड़ों के साथ माइक्रोफोन लगाया। माइक्रोफोन द्वारा ध्वनि के कम्पन को विद्युत् विधियों से कैथोडकिरण आस्सीलोग्राफ पर अङ्कित किया जा सकता है। इस प्रकार उन्होंने पता लगाया कि चिमगादड़ों में ३०००० से ७०००० कम्पन गति वाली ध्वनि पैदा करने की शक्ति होती है। अब तो इस विषय में आश्चर्य नहीं मालूम होता की वह ५०,००० कम्पन गति वाली ध्वनि के द्वारा १ मिलीमीटर मोटाई तक के महीन तार का पता चला लें। दूसरा प्रश्न उनके कान की शक्ति के अनुमान के बारे में था कि क्या चिमगादड़ इन तीव्र कम्पित ध्वनियों को सुनने की भी शक्ति रखते हैं। यह तथ्य एक दीर्घकाल से मालूस था कि जब ध्वनि कान के पर्दे पर पड़ती है तो नसों में बिजली पैदा होती है। गैलमबोस ने चिमगादड़ को बेहोश करके उसके कानों की सुनने वाली नस में बिजली का एक तार लगाया और दूसरा तार शरीर के किसी भी दूसरे भाग में, अब किसी दूसरे चिमगादड़ ही द्वारा या कृत्रिम रूप से तीव्र-कम्पित-ध्वनि पैदा की गई तो इस तार के घेरे में बिजली के उत्पादन से स्पष्ट हो गया कि चिमगादड़ तीव्र-कम्पित ध्वनि से भी प्रभावित होने की शक्ति रखते हैं।

इन वैज्ञानिकों ने चिमगादड़ों के स्वभाव तथा उनकी राडर शक्ति के बारे में और भी अनुसन्धान किये। बैठा हुआ चिमगादड़ इन तीव्र-कम्पित ध्वनियों को बहुत कम निकालता है ; जब वह उड़ना आरम्भ करता है, तो शुरू में तो सेकिण्ड में २०-३० फिर ५०-६० बार तक ध्वनि पैदा करता है। ज्योंही उसे अपने मार्ग की किसी बाधा का पता चलता है वह तेज़ी से ध्वनि पैदा करने लगता है, क्योंकि जैसे-जैसे वह बाधा के निकट पहुँचता है, बाधा से प्रतिध्वनि के लौटने में कम समय लगता है और इस प्रकार तेज़ी से ध्वनि निकालने पर भी दो ध्वनियों में परस्पर विघ्न नहीं होता और इस प्रकार चिमगादड़ बाधा का ठीक से पता चला कर उससे अंधेरे में भी बच लेता है; ठीक यही विधि राडर में भी प्रयोगित होती है।

अब केवल एक प्रश्न रह जाता है कि यदि यह धारणा यथार्थ है तो चिमगादड़ों की बोलने या सुनने की शक्ति बन्द कर देने से उनकी यह शक्ति भी जाती रहना चाहिये। इस प्रश्न के हल करने के लिए प्रयोग किये गये हैं। यदि १ मिलीमीटर दूरी के कई तार केवल ३० सेण्टीमीटर की दूरी पर लगाये जायें तो देखा गया कि प्रत्येक १०० उड़ान में लगभग ६५ बार चिमगादड़ इन तारों को सफलता पूर्वक बचा कर निकल जाते हैं। अब यदि उनकी बोलने की शक्ति या कर्ण-शक्ति को बन्द कर दिया जाये तो प्रत्येक १०० उड़ान में वे केवल ३५ बार इन बाधाओं से बच कर निकल जाते हैं। इस प्रकार यह स्पष्ट हो गया कि चिमगादड़ों की इस शक्ति का रहस्य उनकी कर्ण-शक्ति से ही है। कितनी आश्चर्य की बात है कि चिमगादड़ ऐसे क्षुद्र प्राणी को प्रकृति ने कैसी अद्भुत शक्ति दी है ! केवल एक प्रश्न रहा जाता है कि प्रकृति का कोई कार्य ध्येय रहित नहीं होता —चिमगादड़ों को इस विशेष शक्ति की क्या और क्यों आवश्यकता है, यह प्रश्न अभी तक हल नहीं हो पाया है।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

प्रश्नोत्तर

श्री मोहनलाल मेहता, आगरा काड लिवर-आयॅल को सुगन्धित तथा स्वादिष्ट बनाने की विधि पूछते हैं।

पहले तेल को बुरी बास नीचे लिखी विधि से निकाल देनी चाहिये:—१०० भाग तेल लेकर उसमें ५ भाग पिसी काफी व ३ भाग ऐनीमल चारकोल मिलाकर १४०° फैरनहैट तक गरम करो। समय-समय पर हिलाते रहो और फिर ५ दिन तक रखा रहने दो और मोटे कपड़े से छान लो। इस प्रकार उसमें काफी का स्वाद व बास आजायगी।

अब उसमें नीचे लिखी चीजें मिलाई जा सकती हैं जिसमें काड लीवर आयॅल स्वादिष्ट हो जायगा।

कुमारीन	०· ०१ ग्राम
सैकरीन	०· ०५ ग्राम
वेनीलीन	०· १० ग्राम
ऐलकोहल	५· ४० ग्राम
नीबू का तेल	५· ०० ग्राम
पिपर मेन्ट	१· ०० ग्राम
निरोची का तेल	१· ०० ग्राम
काड लिवर आयल	१०००· ० ० ग्राम

श्यामा चरणजी, कानपुर-सिगरेट पीने से हा[थों] में तम्बाकू के धब्बे पड़ जाते हैं उनको छुड़ाने की विधि पूछते हैं।

हाइड्रोजन पर ऑक्साइड	३¼ भा[ग]
पानी	१¾ भा[ग]
अमोनिया	½ भा[ग]
पाइन नीडिल आयॅल	¼ भा[ग]

पिछली दो चीजें मिलाकर हिलाइये और बा[द] को फिर मिलादीजिये। अंधेरे स्थान में रंगी[न] बोतल में रखना चाहिये। इसको लगाने से दाग छू[ट] जावेंगे।

श्याम सुन्दर जी गुप्त साइट्रिक व टारटेरि[क] ऐसिड की परीक्षायें पूछते हैं।

अम्ल के उदासीन घोल में कैलसिय[म] क्लोराइड का घोल मिला कर कुछ देर हिलाने [से] टारट्रिक अम्ल में अवक्षेप आजायगा पर[न्तु] साइट्रिक अम्ल में काफी देर उबालने से ही अवक्षे[प] आवेगा।

टारट्रिक अम्ल का उदासीन घोल सिलव[र] नाइट्रेट के अमोनिया युक्त घोल से चांदी पृथ[क] करके एक शीशा सा बनादेगा।

महात्मा गाँधी का निधन

राष्ट्रपिता महात्मा गांधी के निधन पर विज्ञान परिषद्, प्रयाग ने निम्नलिखित प्रस्ताव स्वीकृत किया:—

"विज्ञान परिषद् प्रयाग का यह विशेष अधिवेशन राष्ट्रपिता महात्मा गांधी के रोमाञ्चकारी निधन पर अत्यन्त खेद प्रकट करता है। महात्मा जी हमारे देश ही के नहीं प्रत्युत मानव जगत् की विभूति थे और उन्होंने हमारे परतन्त्र देश को स्वतंत्रता प्रदान की। सत्य और अहिंसा के सिद्धान्तों का उन्होंने राष्ट्रीय जीवन में प्रयोग किया जो संसार के इतिहास में एक नवीन एवं मौलिक प्रयोग था। महात्मा जी[को] हिन्दी भाषा और वैज्ञानिक साहित्य से प्रेम था। उन्होंने अपने जीवन में प्राकृतिक उपचारों के सम्ब[न्ध] में अनेक प्रयोग किये। उनका समस्त जीवन ही स[त्य] का एक प्रयोग था और इस दृष्टि से ये उच्चकोटि [के] आदर्श वैज्ञानिक थे। उनके इस निधन के अवस[र] पर परिषद् के हम सब सदस्य उनके प्रति अपनी श्रद्धाञ्जलि भेंट करते हैं और आशा करते हैं [कि] देश उनके प्रदर्शित सत्य और अहिंसा के मार्ग [का] अनुसरण करेगा।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

विज्ञान परिषद् की प्रकाशित प्राप्य पुस्तकों की सम्पूर्ण सूची

१—**विज्ञान प्रवेशिका, भाग १**—विज्ञान की प्रारम्भिक बातें सीखने का सबसे उत्तम साधन—ले० श्री रामदास गौड़, एम० ए० और प्रो० सालिगराम भार्गव, एम० एस-सी० ।

२—**चुम्बक**—हाईस्कूल में पढ़ाने योग्य पुस्तक—लेखक० प्रो० सालिगराम भार्गव, एम० एस-सी०; सजिल्द ॥=)

३—**मनोरञ्जक रसायन**—इसमें रसायन विज्ञान उपन्यास की तरह रोचक बना दिया गया है, सबके पढ़ने योग्य है—ले० प्रो गोपालस्वरूप भार्गव, एम० एस-सी०, १॥),

४—**सूर्य सिद्धान्त**—संस्कृत मूल तथा हिन्दी 'विज्ञान भाष्य'—प्राचीन गणित ज्योतिष सीखनेका सबसे सुलभ उपाय—पृष्ठ संख्या १२१४, १४० चित्र तथा नकशे—ले० श्री महावीर प्रसाद श्रीवास्तव बी० एस-सी०, एल० टी०, विशारद, सजिल्द; दो भागोंमें, मूल्य ६) । इस भाष्यपर लेखकको हिन्दी साहित्य सम्मेलनका १२००) का मंगलाप्रसाद पारितोषिक मिला है ।

५—**वैज्ञानिक परिमाण**—विज्ञान की विविध शाखाओं की इकाइयोंकी सारिणियाँ—ले० डाक्टर निहालकरण सेठी, डी० एस सी०; ।॥),

६—**समीकरण मीमांसा**—गणितके एम० ए० के विद्यार्थियोंके पढ़ने योग्य—ले० पं० सुधाकर द्विवेदी; प्रथम भाग १।॥), द्वितीय भाग ॥=),

७—**निर्णायक (डिटर्मिनैंट्स)**—गणितके एम० ए० के विद्यार्थियोंके पढ़ने योग्य—ले० प्रो० गोपाल कृष्ण गर्दे और गोमती प्रसाद अग्निहोत्री बी० एस-सी० ॥)

८—**बीजज्यामिति या भुजयुग्म रेखागणित**—इंटरमीडियेटके गणितके विद्यार्थियों के लिये—ले० डा० सत्य प्रकाश, डी० एस-सी०; १।)

९—**गुरुदेव के साथ यात्रा**—डाक्टर० जे० सी० बासू की यात्राओं का लोकप्रिय वर्णन; ।-),

१०—**केदार-बद्री यात्रा**—केदारनाथ और बद्री नाथ के यात्रियों के लिये उपयोगी, ।)

११—**वर्षा और वनस्पति**—लोकप्रिय विवेचन—ले० श्री शङ्करराव जोशी, ।)

१२—**मनुष्य का आहार**—कौन-सा आहार सर्वोत्तम है—ले० वैद्य गोपीनाथ गुप्त; ।=)

१३—**सुवर्णकारी**—क्रियात्मक—ले० श्री गंगाशंकर पचोली; ।)

१४—**रसायन इतिहास**—इन्टरमीडियटके विद्यार्थियों के योग्य—ले० डा० आत्माराम डी० एस-सी०; ।॥)

१५—**विज्ञान का रजत-जयन्ती अङ्क**—विज्ञान परिषद के २५ वर्षका इतिहास तथा विशेष लेखोंका संग्रह, १)

१६—**फल-संरक्षण**—दूसरा परिवर्धित संस्करण फलोंकी डिब्बाबंदी, मुरब्बा, जैम, जेली, शरबत, अचार आदि बनानेकी अपूर्व पुस्तक २१२ पृष्ट; २५ चित्र—ले० डा० गोरखप्रसाद डी० एस-सी० और श्री वीरेन्द्र नारायण सिंह एम० एस-सी०; २)

१७—**व्यङ्ग-चित्रण**—(कार्टून बनाने की विद्या) ले० एल० ए० डाउस्ट; अनुवादिका श्री रत्नकुमारी, एम० ए०; १७५ पृष्ठ, सैकड़ों चित्र, सजिल्द; २)

१८—**मिट्टी के बरतन**—चीनी मिट्टी के बरतन कैसे बनते हैं, लोकप्रिय—ले० प्रो० फूलदेव सहाय वर्मा; १७५ पृष्ठ; ११ चित्र, सजिल्द, १॥)

१९—**वायुमंडल**—ऊपरी वायुमंडल का सरल वर्णन—ले० डाक्टर के० बी० माथुर; १८६ पृष्ठ; २५ चित्र, सजिल्द; १॥)

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

२०—लकड़ी पर पॉलिश—पॉलिश करने के नवीन और पुराने सभी ढंगोंका व्योरेवार वर्णन। इससे कोई भी पॉलिश करना सीख सकता है—ले० डा० गोरखप्रसाद और श्रीरामरत्न भटनागर, एम०, ए०, २१८ पृष्ठ ३१ चित्र, सजिल्द; १॥),

२१—उपयोगी नुसखे तरकीबें और हुनर—सम्पादक डा० गोरखप्रसाद और डा० सत्य प्रकाश। आकार बड़ा विज्ञान के बराबर २६० पृष्ठ, २००० नुसखे, १०० चित्र, एक एक नुसखे से सैकड़ों रुपये बचाये जा सकते हैं। प्रत्येक गृहस्थके लिये उपयोगी; मूल्य अजिल्द २) सजिल्द २॥),

२२—कलम-पेबन्द—ले० श्री शंकरराव जोशी, २०० पृष्ठ ५० चित्र, मालियों और कृषकोंके लिये उपयोगी; सजिल्द; १॥)

२३—जिल्दसाज़ी—क्रियात्मक और व्योरेवार। इससे सभी जिल्दसाज़ी सीख सकते हैं, ले० श्री सत्यजीवन वर्मा, एम० ए०, १८० पृष्ठ, ६२ चित्र, सजिल्द २)

२४—त्रिफला—दूसरा परिवर्धित संस्करण-प्रत्येक वैद्य और गृहस्थके लिये—ले० श्री रामेशवेदी आयुर्वेदालंकार, २१६ पृष्ठ, ३ चित्र, एक रङ्गीन, सजिल्द २),

२५—तैरना—तैरना सीखने और डूबते हुए लोगों को बचाने की रीति अच्छी तरह समझायी गयी है। ले० डाक्टर गोरखप्रसाद, पृष्ठ १०४ मूल्य १);

२६—अंजीर—लेखक श्री रामेशवेदी आयुर्वेदालंकार-अंजीर का विशद-वर्णन और उपयोग करनेकी रीति पृष्ठ ४२, दो चित्र, मूल्य ।), यह पुस्तक भी गुरुकुल आयुर्वेद महाविद्यालय के शिक्षा पटल में स्वीकृत हो चुकी है।

२७—सरल विज्ञान सागर प्रथम भाग—सम्पादक डा० गोरख प्रसाद। बड़ी सरल और रोचक भाषा में जंतुओंके विचित्र संसार, पेड़पौधों की अचरज भरी दुनियां, सूर्य, चन्द्र और तारोंकी जीवन कथा तथा भारतीय ज्योतिष के संक्षिप्त इतिहास का वर्णन है। विज्ञान के आकार के ४५० पृष्ठ और ३२० चित्रों से सजे हुए ग्रन्थ की शोभा देखते ही बनती है। सजिल्द मूल्य ६)

२८—वायुमण्डल की सूक्ष्म हवायें—ले० श्री सन्त प्रसाद टंडन, डी० फिल०, मूल्य ।॥)

२९—खाद्य और स्वास्थ्य—ले० डा० ओंकार नाथ परती, एम० एस-सी०, डी० फिल० मूल्य ।॥)

हमारे यहाँ नीचे लिखी पुस्तकें भी मिलती हैं:—

१—विज्ञान हस्तामलक—ले०—स्व० रामदास गौड़ एम० ए०, भारतीय भाषाओं में अपने ढंगका यह निराला ग्रन्थ है। इसमें सरल सादी भाषा में अठारह विज्ञानों की रोचक कहानी है। सुन्दर सादे और रंगीन, दो सौ चित्रों से सुसज्जित है, आजतक की अद्भुत बातों का मनमोहक वर्णन है, विद्यालयों में भी पढ़ाये जानेवाले विषयों का समावेश है, अकेली यह एक पुस्तक विज्ञान की एक समूची लैब्रेरी है। मूल्य ६)

२—सौर-परिवार—लेखक डाक्टर गोरखप्रसाद डी० एस-सी० आधुनिक ज्योतिष पर अनोखी पुस्तक ७७६ पृष्ठ, ५८७ चित्र (जिनमें ११ रंगीन हैं) मूल्य १२)

३—भारतीय वैज्ञानिक—१२ भारतीय वैज्ञानिकों की जीवनियाँ—ले० श्री श्यामनारायण कपूर, सचित्र ३८० पृष्ठ, सजिल्द, मूल्य ३॥) अजिल्द ३)

४—वैक्युम ब्रेक—ले० श्री ओंकारनाथ शर्मा, यह पुस्तक रेलवे में काम करने वाले फिटरों, इञ्जन-ड्राइवरों, फोरमैनों और कैरेज एग्ज़ा-मिनरों के लिये अत्यन्त उपयोगी है। १६० पृष्ठ; ३१ चित्र जिनमें कई रङ्गीन हैं। मूल्य २)

विज्ञान-परिषद्, बेली रोड, इलाहाबाद

मुद्रक तथा प्रकाशक—ए० बी० वर्मा शारदा प्रेस, नया कटरा—प्रयाग।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

पुस्तकालय
गुरुकुल कांगड़ी

पुस्तकालय
गुरुकुल कांगड़ी

विज्ञान

विज्ञान परिषद् प्रयाग का मुखपत्र

भाग ६५ | सम्वत् २००३, मई १९४७ | संख्या २

प्रधान संपादक
श्री रामचरण मेहरोत्रा

विशेष सम्पादक

डाक्टर श्रीरंजन
डाक्टर सत्यप्रकाश
डाक्टर गोरखप्रसाद

डाक्टर विशंभरनाथ श्रीवास्तव
श्री श्रीचरण वर्मा
डाक्टर रामशरण दास

प्रकाशक

विज्ञान-परिषद्,

बेली रोड, इलाहाबाद ।

[एक संख्या का मूल्य

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

प्रयागकी

विज्ञान-परिषद् के मुख्य नियम

परिषद्का उद्देश्य

१—१९७० वि० या १९१३ ई० में विज्ञान परिषद्की स्थापना इस उद्देश्य से हुई कि भारतीय भाषाओंमें वैज्ञानिक साहित्य का प्रचार हो तथा विज्ञानके अध्ययनको और साधारणतः वैज्ञानिक खोजके कामको प्रोत्साहन दिया जाय।

परिषद्का संगठन

२—परिषद्में सभ्य होंगे। निम्न निर्दिष्ट नियमोंके अनुसार सभ्यगण सभ्योंमेंसे ही एक सभापति, दो उपसभापति एक कोषाध्यक्ष, एक प्रधानमंत्री, दो मंत्री, एक सम्पादक और एक अंतरंग सभा निर्वाचित करेंगे, जिनके द्वारा परिषद्की कार्यवाही होगी।

पदाधिकारियोंका निर्वाचन

१८—परिषद्के सभी पदाधिकारी प्रतिवर्ष चुने जायँगे। उनका निर्वाचन परिशिष्टमें दिये हुये तीसरे नकशेके अनुसार सभ्योंकी रायसे होगा।

सभ्य

२२—प्रत्येक सभ्यको ५) वार्षिक चन्दा देना होगा। प्रवेश-शुल्क ३) होगा जो सभ्य बनते समय केवल एक बार देना होगा।

२३—एक साथ ७० रु० की रकमदे देनेसे कोई सभ्य सदाके लिये वार्षिक चन्देसे मुक्त हो सकता है।

२६—सभ्योंको परिषदके सब अधिवेशनोंमें उपस्थित रहनेका तथा अपना मत देनेका, उनके चुनावके पश्चात् प्रकाशित, परिषद्की सब पुस्तकों, पत्रों, विवरणों इत्यादि बिना मूल्य पानेका—यदि परिषद्के साधारण धन के अतिरिक्त किसी विशेष धनसे उनका प्रकाशन न हुआ—अधिकार होगा। पूर्व प्रकाशित पुस्तकें उनको तीन-चौथाई मूल्यमें मिलेंगी।

२७—परिषद्के सम्पूर्ण स्वत्वके अधिकारी सभ्यवृन्द समझे जायँगे।

परिषद्का मुखपत्र

३३—परिषद् एक मासिक-पत्र प्रकाशित करेगी जिसमें सभी वैज्ञानिक विषयोंपर लेख प्रकाशित हुआ करेंगे।

३४—जिन लेखोंको परिषद् प्रकाशित करेगी उनमें से जो लेख विशेष महत्व और योग्यताके समझे जायँगे उनके लेखकोंको अपने अपने लेख की बीस प्रतियाँ बिना मूल्य पानेका अधिकार होगा।

विषय-सूची

१—सर कार्यमाणिक्कम श्रीनिवास कृष्णन् ३३
२—धूमकेतु ३७
३—राष्ट्रीय रासायनिक प्रयोगशाला ४०
४—सोंठ ४२
५—बाल संसार
६—कालान्तर सौर
७—वैज्ञानिक समाचार
८—समालोचना

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

विज्ञान

विज्ञान-परिषद, प्रयाग का मुख-पत्र

विज्ञानं ब्रह्मेति व्यजानात्, विज्ञानाद्ध्येव खल्विमानि भूतानि जायन्ते ।
विनेन जातानि जीवन्ति, विज्ञानं प्रयन्त्यभिसंविशन्तीति ॥ तै० उ० ।३।५।

भाग ६५ | सम्वत् २००४, मई, १९४७ | संख्या २

सर कार्यमाणिक्कम श्रीनिवास कृष्णन्

[लेखक—श्री० रामचरण मेहरोत्रा]

हर्ष का विषय है कि भारतवर्ष स्वतंत्रता के पथ पर तीव्रगति से बढ़ रहा है। स्वतन्त्रता पाकर भी यदि हम वैज्ञानिक तथा सांस्कृतिक उन्नति न कर सके, तो हमारी अवस्था आज से कुछ बहुत अच्छी न हो सकेगी। पिछले कुछ दिनों से हमारी अन्तर्कालीन सरकार का ध्यान राष्ट्र के इस आवश्यक अंग की ओर गया है कि देश की आर्थिक उन्नति के लिए वैज्ञानिक अनुसन्धान ही प्रथम सीढ़ी है और इस आवश्यकता को पूरा करने के लिए ६ प्रयोगशालाएँ स्थापित की जा रही हैं। भारत सरकार के विभिन्न विभागों की कार्य्य-कुशलता देख कर हर देशवासी के हृदय में अनायास ही यह संशय उठ खड़े होते हैं कि क्या इन प्रयोग शालाओं में कुछ वास्तविक उच्च-कोटि का कार्य्य हो सकेगा? क्या और विभागों की तरह यह अनुसन्धान विभाग भी केवल फ़ाइलों और रिपोर्टों का संग्रह होकर तो न रह जायेगा? इन्हीं संशयों की सर्व-उपस्थिति के कारण देश के वैज्ञानिक क्षेत्रों में यह समाचार बहुत ही हर्ष से पढ़ा गया कि सर कार्यमणिक्कम् श्री निवास कृष्णन् राष्ट्रीय भौतिक प्रयोगशाला के प्रथम डाइरेक्टर नियुक्त

किये गये हैं। डाक्टर कृष्णन् से परिचित लोगों को

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

यह विश्वास हो गया कि भौतिक प्रयोगशाला में तो वास्तविकता में प्रथम कोटि का कार्य्य होगा, क्योंकि डाकृर कृष्णन् ने इस डाइरेक्टरशिप को मंजूर करने के पहिले अपने आपको यह आश्वासन अवश्य दिला लिया होगा कि इस प्रयोगशाला में काम होना है, केवल फ़ाइलों और रेकार्डों का संग्रह नहीं।

श्रीनिवास कृष्णन् का जन्म ४ दिसम्बर सन् १८९८ में दक्षिण भारत के वात्रप नगर में हुआ। आपकी प्रारम्भिक शिक्षा वात्रप और श्रीविल्ली पुत्तुर के हिन्दू हाई स्कूलों में हुई। इसके बाद आपने मदुरा के अमेरिकन कालेज से इन्टरमीजिएट की परीक्षा पास की और मद्रास के क्रिश्चियन कालेज से बी० ए० किया। इसके बाद उच्च शिक्षा के लिए आप कलकत्ते गये और वहाँ कालेज आफ साइंस में आचार्य रमन के पास अध्ययन एवं अन्वेषण करके १९२१ में आपने अपनी शिक्षा समाप्त की। आचार्य रमन ने इन्हीं दो वर्षों के सम्पर्क में इस नवयुवक विद्यार्थी की प्रतिभा का पता पा लिया था और वे तभी से चाहते थे कि यह मेधावी युवक वैज्ञानिक अनुसन्धानों में लग कर भारत का गौरव बढ़ाये। परन्तु आर्थिक परिस्थितियों के कारण कृष्णन् को मद्रास क्रिश्चियन कालेज में नौकरी करनी पड़ी। यहाँ आप रसायन शास्त्र में निर्देशक (Demonstrato) नियुक्त हुए। इस काल में आपने रसायन शास्त्र का गूढ़ अध्ययन किया और रसायन शास्त्र का यह ज्ञान इन्हें अपने अगले जीवन के अनुसन्धानों में बड़ा ही सहायक रहा।

परन्तु कृष्णन् का हृदय संतुष्ट न था वह कोई अच्छा अवसर ढूँढ़ रहे थे कि अपना सब समय वैज्ञानिक अनुसन्धानों में गुजार सकें। शीघ्र ही उन्हें यह सुअवसर मिल गया। डाकृर अमृतलाल सरकार के बाद आचार्य रमन 'इंडियन एसोसियेशन फार दी कल्टीवेशन आफ साइंस' के अवैतनिक मंत्री निर्वाचित किये गये। आचार्य रमन ने यह अवसर पाते ही कृष्णन् को अपने पास बुला लिया और नवम्बर १९२३ में कृष्णन् मद्रास क्रिश्चियन कालेज की नौकरी छोड़ कर कलकत्ते पहुँचे। यहाँ आपके अनुसन्धान कार्य्य का श्री गणेश हुआ।

आचार्य रमन के सम्पर्क में आपने १९२३ से १९२८ तक अनुसन्धान कार्य्य किया। इन्हीं दिनों के कार्य्य के फल स्वरूप आचार्य रमन की ख्याति संसार में फैली है और इन सभी अनुसन्धानों में कृष्णन् का विशेष हाथ रहा है। आचार्य रमन के जगत-प्रसिद्ध 'रमन-प्रभाव" सम्बन्धी अन्वेषण कार्य्य में भी आपको उनके सहकारी होने का गौरव प्राप्त हुआ। रमन के साथ ही साथ आपकी ख्याति भी देश विदेश फैलने लगी और पत्रिकाओं में आपके अनुसन्धानों के लिए प्रशंसा पत्र छपने लगे। आचार्य रमन के साथ संयुक्त कार्य्य करने के अतिरिक्त आप इस काल में भी स्वतन्त्र मौलिक कार्य्य करते रहे। इस काल पर था और आपका स्वतन्त्र अध्ययन मणिमीय तथा चुम्बकीय रसायन पर हुआ।

कलकत्ते में आचार्य रमन के साथ पाँच वर्ष कार्य्य करने के बाद आपको ढाका विश्वविद्यालय में भौतिक विज्ञान का रीडर नियुक्त किया गया। यहाँ आप को स्वतन्त्र अनुसंधान करने और विद्यार्थियों के नेतृत्व करने का अवसर मिला। इस काल में आपकी वैज्ञानिक प्रतिभा निखर उठी। यहाँ आपका विशेष अध्ययन मणियों के चुम्बकीय गुणों पर केन्द्रित था, इन अनुसन्धानों के फल रायल सोसायटी के फिलासिफिकल ट्राजेक्शन्स में एक विशेष लेख माला के रूप में प्रकाशित हुए।

सन् १९३३ में आप को एक बार फिर एसोसियेशन आफ सान्इस वापस जाने का अवसर मिला। आपके आचार्य रमन के बङ्गलौर चले जाने पर आप वहाँ के डाइरेक्टर नियुक्त किये गये। रमन के सम्पर्क के कारण एसोसियेशन की ख्याति बहुत ही उच्च कोटि की थी। कृष्णन ने इस ख्याति में किञ्चित भी कमी न आने दी। इनके लगभग सभी विद्यार्थी इनके साथ ढाका से कलकत्ते चले आये और यहाँ आपने लगन के साथ अनुसन्धान कार्य्य जारी रक्खा। इस काल में आपने अपने चुम्बकीय अध्ययन

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

जारी रक्खा और साथ ही साथ अति निम्न तापक्रमों पर तापगति सिद्धान्त के ऊपर भी बड़ा गहरा अध्ययन किया। इस समय तक आपके स्वतन्त्र अन्वेषणों व अनुसन्धानों की ख्याति भी सर्वत्र फैल चुकी थी, परन्तु इस बढ़ती हुई ख्याति ने आपके काम में किसी प्रकार की कमी न आने दी वरन् आप नित्य ही ज्यादा लगन से अपने कार्य्य में संलग्न रहे।

१९३६ में आप प्रथम बार विदेश गये। वारसा में होने वाली वैज्ञानिकों की एक अन्तर्राष्ट्रीय कानफरेंस में आपने सुरभित अणुओं की प्रतिदीप्ति (Fluorescence of aromatic molecules) पर एक उत्कृष्ट अन्वेषण निबन्ध पढ़ा। इस निबन्ध से आपकी ख्याति बहुत दूर दूर तक फैल गई। १९३७ में आप ने कैम्ब्रिज की कैवेंडिश प्रयोग शाला, लन्दन की रायल इंस्टिच्यूट और लीज की भौतिक विज्ञानशाला में अपने अन्वेषणों पर भाषण दिये। लीज में आपको विश्वविद्यालय द्वारा एक विशेष पदक से भी सम्मानित किया गया।

१९३९ में आपको राष्ट्र-संघ (League of Nations) की ओर से आयोजित अन्तर्राष्ट्रीय बौद्धिक सहयोग समिति की कार्य्यवाही में भाग लेने के लिए आमन्त्रित किया गया। इस अवसर पर आपने स्ट्रासवर्ग में आपने अपने चुम्बकीय अध्ययनों पर बड़ा ही ओजस्वी भाषण दिया और इसके अतिरिक्त आप इंगलैण्ड तथा योरप के विभिन्न विश्वविद्यालयों में भी गये और वहाँ आपने भाषण देकर विदेशियों के सम्मुख भारत को गौरवान्वित किया।

डाक्टर कृष्णन केवल एक कुशल अनुसन्धान कर्त्ता ही नहीं हैं वरन् इनके भाषण बड़े ही लोकप्रिय होते हैं। आपके भाषणों में गहन अध्ययन की छाप तो होती ही है परन्तु साथ ही साथ कठिन से कठिन विषय को सरल रूप में श्रोता गणों को समझा देने की अद्भुत क्षमता भी आपमें विद्यमान है। आप स्वभाव से ही बड़े सरल तथा विनोदी हैं और अपने भाषणों के बीच में जो अपनी विनोद प्रियता का परिचय देते हैं, उससे आपके भाषण बड़े ही लोक प्रिय बन जाते हैं। इन गुणों से आपकी ख्याति और भी तेजी से बढ़ने लगी। अभी तक विदेशी वैज्ञानिक केवल आपके अनुसन्धान निबन्धों को पढ़ कर आपकी प्रतिभा का पता पाते थे परन्तु आपके भाषणों से वे बहुत ही प्रभावित हुए और इस ख्याति के फल स्वरूप शीघ्र ही १९४० में ब्रिटेन की रायल सोसायटी ने आपको अपना सभ्य निर्वाचित किया। आप भारत के छठे सपूत हैं जिनको यह सम्मान मिला है।

१९४२ के मार्च में आप इलाहाबाद विश्वविद्यालय के भौतिक शास्त्र के प्रोफेसर नियुक्त किये गये। तब से अब तक यही कार्य कर रहे हैं। प्रयाग में भी आपके बहुत शिष्य हैं जिनमें डाक्टर अवधविहारी भाटिया, श्री अजितकुमार वर्मा, डाक्टर देवेन्द्र शर्मा, तथा मिसेज बोस उल्लेखनीय हैं। लगभग एक वर्ष पहिले जब यह चर्चा चली कि डाक्टर कृष्णन भौतिक प्रयोगशाला के प्रथम डाइरेक्टर नियुक्त होने जा रहे हैं, तब आप से पूँछने पर आपका स्पष्ट उत्तर था कि मुझे सरकारी प्रयोगशालाओं में जाने के पहिले केवल एक ही आश्वासन की आवश्यकता होगी कि वहाँ कुछ वास्तविक अनुसन्धान कार्य की सुविधा मिलेगी या नहीं।

अपने देश में भी आप का बहुत सम्मान होने लगा। आप की गणना सर्व प्रमुख वैज्ञानिकों में होने लगी। १९४० में आप को भारतीय विज्ञान परिषद (Indian Science Congress) के भौतिक विज्ञान विभाग का सभापति निर्वाचित किया गया और इस अवसर पर दिया गया आपका भाषण आपके अनुसन्धान निबन्धों में बहुत प्रसिद्ध है। १९४१ में आप को कृष्ण राजेन्द्र जुबली स्वर्ण पदक प्रदान किया गया।

आपके भाषणों की भी लोकप्रियता फैल रही थी। १९४० में आपको कलकत्ते में अहदर चन्द्र मुकर्जी भाषण देने के लिए निमंत्रित किया गया, १९४१ में आपने पटना विश्वविद्यालय में सुखराज

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

रे रीडरशिप भाषण दिये और १९४३ में आपने अपनी पुरानी संस्था इंडियन एसोसियेशन फार दी कल्टीवेशन आफ़ साइंस में रिपन प्रोफ़ेसर शिप भाषण दिये।

१९४६ में आप को भारतीय सरकार ने यूरोप तथा अमेरिका भ्रमण करने भेजा। आपका इस भ्रमण का मुख्य उद्देश्य भौतिक विज्ञान में होने वाले नवीन अनुसन्धानों से परिचय पाना था। आप लगभग ८ मास यूरोप तथा अमेरिका का भ्रमण करके दिसम्बर १९४६ में भारत लौटे। इसी काल में आप ने रायल सोसायटी द्वारा आयोजित इम्पायर साइंटिफिक कान्फ्रेंस में भारतीय सरकार के प्रतिनिधि की है सियत से भाग लिया। जून १९४३ में आपके वैज्ञानिक अनुसन्धानों के सम्मान स्वरूप आपको 'सर' की पदवी दी गई।

सर कृष्णन् भारत के सर्वोच्च वैज्ञानिकों में तो हैं ही, परन्तु अपने इस गहरे ज्ञान को इतनी सरलता तथा सादगी से वहन करते हैं कि आश्चर्य होता है। ख्याति के उच्च शिखर पर पहुँच कर भी धमण्ड आपको छू भी नहीं गया है। आत्म विज्ञापन से आप आज भी कोसों दूर भागते हैं। आप आज भी इतने क्रियाशील तथा फुरतीले हैं कि अपने नवयुवक विद्यार्थियों को भी मात करते हैं। आपने चुम्बकीय गुणों पर विशेष अध्ययन किया है, शायद इसी से आपकी व्यक्तिगत चुम्बकीय शक्ति बहुत बढ़ गयी है। हर सभा में, हर सोसायटी में आप सब को अपनी ओर आकर्षित कर लेते हैं। आप की रुचि बहुत विस्तृत है। विज्ञानाचार्य होते हुए भी आप विविध विषयों में बहुत दिलचस्पी लेते हैं। किसी भी विषय पर बात कीजिए, आपका ज्ञान बहुत ही विस्तृत प्रतीत होता है। संस्कृत के अच्छे पण्डित हैं और प्राचीन भारतीय सभ्यता के बारे में आपका अध्ययन गहरा है। हर स्थिति में आप प्रमुख रहते हैं, ब्रिज तथा टेनिस के आप विशेष शौकीन हैं। आपके ब्रिज के साथी भी मुक्त कण्ठ से आपकी प्रशंसा करते हैं। कुछ वर्ष पहिले आपने टेनिस के आल इंण्डिया चैम्पियनशिप में भाग लिया था। आप जीवन की कला जानते हैं और उसके हर पहलू में दिलचस्पी रखते हैं।

आप का विज्ञान से अटूट और प्रगाढ़ प्रेम है; उसमें स्वार्थ परता की झलक भी नहीं है। आप गुणों के पारखी है और बहुत शीघ्र ही अपने विद्यार्थियों की मेधावी शक्ति का सही अनुमान लगा लेते हैं. परन्तु अपने अच्छे से अच्छे विद्यार्थियों को निज स्वार्थ से अपने साथ ही काम करने की सम्मति नहीं देते। यदि देखते हैं कि यह विद्यार्थी किसी और वैज्ञानिक के साथ या किसी दूसरी प्रयोग शाला में ज्यादा अच्छा काम कर सकता है, तो उसे वहीं जा कर काम करने को बाध्य करते हैं। प्रयाग के विद्यार्थियों में श्री हरीशचन्द्र आज कैम्ब्रिज में बहुत ही महत्वपूर्ण कार्य्य कर रहे हैं और यह आप ही की प्रेरणा का फल है कि हरीश जी एम० एस० सी० करने के बाद डाक्टर भाबा के पास बङ्गलौर गये और वहाँ से कैम्ब्रिज प्रस्थान किया।

आप विज्ञान के क्षेत्रों में सहकारिता तथा सहयोग का महत्व जानते हैं। दुख का विषय है कि भारत अन्य क्षेत्रों की तरह वैज्ञानिक क्षेत्रों में भी परस्पर वैमनस्य से हानि उठा रहा है। इस पारस्परिक वैमनस्य को दूर करने का आप सतत प्रयत्न किया करते हैं। भारत की विभिन्न वैज्ञानिक संस्थाओं के परस्पर सहयोग के लिए आप एक दीर्घ काल से इच्छुक हैं। भारत में तीन वैज्ञानिक संस्थाएँ प्रमुख हैं (१) इंडियन एकाडेमी आफ़ साइंस बङ्गलौर (२) नेशनल इंस्टिट्यिट आफ़ सांइस, तथा (३) नेशनल एकाडेमी आफ़ साइंस इलाहाबाद आप तीनों के प्रमुख सदस्य है और उनकी कार्य्य वाहियों में बड़े ही सक्रिय भाग लेते हैं। १९४३-४४ ने आप इंडियन एकाडेमी आफ़ सोइस के उप-सभापति थे। १९४५-४६ में आप नेशनल एकाडेमी के सभापति रहे। यह आप ही के प्रयत्नों का फल है कि पिछले दो तीन वर्षों से इंडियन और नेशनल एकाडेमी के वार्षिक अधिवेशन संयुक्त होते हैं। इन संयुक्त अधिवेशनों में

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

परस्पर विचार विनियम से सब वैज्ञानिकों बहुत ही लाभ होता है। आप की इच्छा तो यह है कि यह तीनों संस्थाएँ संयुक्त कार्य्य करें और इस दिशा में आप प्रयत्न भी कर रहे हैं। हाल ही में आप भारतीय सरकार द्वारा स्थापित अनुसन्धान सलाहकार समिति के सदस्य नियुक्त हुए हैं और उसकी ६ फरवरी के मीटिङ्ग में आप इस प्रस्ताव को पास कराने में सफल हुए हैं कि भारत की उपरोक्त तीनों संस्थाएँ मिला दी जाएँ और एक केन्द्रीय वैज्ञानिक संस्था स्थापित की जाए जो इन तीनों संस्थाओं के कार्य्य का नियंत्रण करे।

सर कृष्णन नव स्थापित राष्ट्रीय प्रयोग शाला के प्रथम डाइरेक्टर नियुक्त हुए हैं। इस प्रयोग शाला का शिलान्यास श्री जवाहरलाल नेहरू ने ४ जनवरी को किया था। इस आश्वासन पर कि आप वहाँ निर्विघ्न कार्य्य में संलग्न रह सकेंगे आपने यह नियुक्ति स्वीकार कर ली है। परन्तु विज्ञान से आपका प्रगाढ़ प्रेम इस बात से स्पष्ट हो जाता है कि आपने निश्चय कर लिया है कि जब तक यह प्रयोग शाला बन नहीं जाती, आप प्रयाग की भौतिक प्रयोग शाला ही में रहेंगे। इससे आपको लगभग (१०००) प्रतिमास की आर्थिक क्षति हो रही है. पर विज्ञान का यह प्रेमी प्रयोगशाला के बाहर एक क्षण भी बिताना पसन्द नहीं करता।

हमारी आशा है और हम कामना करते हैं कि भारत का यह उदीय मान वैज्ञानिक प्रतिदिन उन्नति करे! आप के सम्पर्क से राष्ट्रीय प्रयोग शाला का मान शीघ्र ही बहुत ऊँचा हो और आप अपने अनुसन्धानों से स्वतन्त्र भारत की गौरव गाथा दूसरे स्वतन्त्र देशों के कोने-कोने में पहुँचा दें।

धूमकेतु

[लेखक—श्री० उदितनारायणसिंह]

धूमकेतु की उत्पत्ति

सूर्य-मंडल की उत्पत्ति तथा उसके क्रमिक विकास के विषय में बहुत से सिद्धान्त प्रतिपादित किए जा चुके हैं, किन्तु उनमें एक भी ऐसा नहीं है जो पूर्ण रूप से सन्तोष जनक हो, और सौर-परिवार में अपनी विचित्र सत्ता रखने वाले पुच्छल तारों की उत्पत्ति के विषय में कुछ निश्चित-रूप से कहना और भी कठिन हो गया है। धूमकेतुओं का निर्माण कब से प्रारम्भ हुआ, क्यों और किस प्रकार विभिन्न कक्षा में घूमने वाले भिन्न भिन्न आकार प्रकार के धूमकेतु बनते आए, इन प्रश्नों का कोई सन्तोष पूर्ण समाधान अभी तक नहीं मिल सका है। यह विचार कि सौर-परिवार के निर्माण के साथ धूमकेतुओं की उत्पत्ति का प्रश्न की सम्बधित है काफी स्वभाविक है, किन्तु ग्रहों और पुच्छलतारों के आचरण के वैषम्य से इस धारणा की भी पुष्टि होती है कि इनका निर्माण सूर्य मण्डल के बाहर होता है और किसी प्रकार घूमते फिरते अनायास ही ये सौर-परिवार में कुछ समय के लिए सम्मिलित हो जाते हैं।

कुछ लोगों ने यह सुझाव उपस्थित किया कि सौर-परिवार के निर्माण के समय का ध्वन्सावशेष काल-क्रम में पुच्छल तारों के रूप में परिवर्तित हो गया। लेकिन इसे मानने में सबसे बड़ी कठिनाई यह है कि सूर्य-मण्डल की उत्पत्ति के विषय में हमें अभी निश्चित रूप से कुछ भी नहीं मालूम है। वस्तुतः किसी वृहदाकार नक्षत्र के अंग भंग और संहार के बाद सौर-मण्डल का सृजन हुआ यह मान लेने के बाद ही ध्वन्सावशेष का प्रश्न उठ सकता है. और इस बात को स्वीकार करने में अन्य भौतिक कठिनाइयाँ आ खड़ी होती हैं। दूसरे धूमकेतु का शरीर छोटे छोटे पाषाण-कणों तथा गैसों से बना होता है जो कुछ दूरी पर बिखर जाने के बाद अपनी लघुता के कारण एक दूसरे को अपने समीप नहीं खींच सकते। प्रश्न उठता है कि ध्वन्स के बाद इन कणों का एक

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

समूह में पुंजीभूत हो जाना किस प्रकार सम्भव हो सका। इसके अतिरिक्त धूमकेतु की कक्षा और गति में ग्रहों के साथ कोई ऐसा साम्य नहीं है जिससे इस युक्ति को शक्ति मिले कि इन सबका निर्माण एक ढंग से ही हुआ होगा।

पुच्छलतारों की एक विशेषता यह है कि उनके शरीर के द्रव्यों का बहुत शीघ्रता से क्षय होता रहता है। इससे यह अनुमान भी किया जाना है कि प्रारम्भ में वे सौर-मण्डल के अंश नहीं थे और उनकी उत्पत्ति सौर-परिवार के निर्माण के बाद हुई है। हो सकता है—ग्रहों को साथ लेकर अनन्त आकाश में अपनी उद्भ्रान्त यात्रा करते हुए सूर्य अकस्मात् रज-कणों के बड़े बड़े समूहों के समीप आकर उन्हें अपनी ओर आकर्षित कर लेता हो। किन्तु इस दशा में किसी दिशा-विशेष में घूमने वाले पुच्छलतारे ही इस प्रकार सौर आकर्षण में फँस सकते थे। लम्बी-अवधि वाले धूमकेतु के वर्त्तमान पखलय-पथ के अध्ययन से इस बात का कुछ तो आभास मिलता कि किस विशेष दिशा में यात्रा करने से उनकी गति में अनिवार्य संशोधन हुआ है। सत्य तो यह है कि धूमकेतु हर दिशा से और पर्याप्त संख्या में आया करते हैं। फिर इस अनुमान को स्वीकार कर लेने के बाद यह बात भी मान लेनी होगी कि नक्षत्रलोक में इधर उधर विखरे हुए कण-समूह किसी अज्ञात सृजन-क्रम के सहारे धीरे धीरे घनीभूत होकर धूमकेतु का रूप धारण कर लेते हैं और इसके लिए प्रमाण ढूँढ़ना और भी दुष्कर-कार्य्य है।

कुछ लोगों ने यह सोचा कि सूर्य-मण्डल में ही पुच्छलतारों का निर्माण होता रहता है। उनके अनुसार शनि तथा बृहस्पति के ज्वालामुखी विस्फोट से निकले हुए द्रव्य धूमकेतु के रूप में घूमने लगते हैं। इस धारणा के विरोध में पहली आपत्ति यह है कि शनि और बृहस्पति में ज्वालामुखी होने की बात अप्रमाणित ही नहीं शायद असामान्य भी है; और यदि ज्वालामुखी हों भी तो उनसे निकले हुए द्रव्यों के लिए यह सरल नहीं है कि वे इन ग्रहों के प्रचण्ड आकर्षण की उपेक्षा कर उनसे दूर भाग जायं। इसके लिए प्रारम्भिक वेग बहुत ही अधिक होना चाहिए। लेकिन इन ग्रहों के घने वायुमण्डल को भेद कर अत्यधिक वेग से भागती हुए वस्तुयें उल्का के रूप में जलभुन जायँगी तथा उनके धूमकेतु बन जाने की सम्भावना बहुत ही क्षीण प्रतीत होती है।

धूमकेतु की गठन और उसका प्रकाश

धूमकेतु का शरीर ठोस रजकणों तथा गैसों से बना रहता है। उसके शिर का घनत्व पूँछ की अपेक्षा बहुत अधिक होता है और ठोस कण अधिकांश शिर-भाग में केन्द्री भूत रहते हैं। और उनसे लिपटी हुई गैसें धूमकेतु के आवरण का काम देती हैं। गैसों में आक्सिजन, हाइड्रोजन, कार्बन मानो आक्साइड, नाइट्रोजन, नाइट्रोजन हाइड्राइड तथा हाइड्रोक्सील के अतिरिक्त कुछ ऐसी भी हैं जो विषाक्त होती हैं। लेकिन इन गैसों के अणु एक दूसरे से कई मील दूर होते हैं और इसलिए कभी कभी पृथ्वी के धूमकेतु की पूँछ से टकराने पर भी इन विषैली गैसों का यहाँ के प्राणियों पर कोई प्रभाव नहीं पड़ता। धूमकेतु का आकार बहुत बड़ा होने पर भी उनका भार (mass) बहुत कम होता है; अतएव किसी धूमकेतु के शरीर में द्रव्य की मात्रा कितनी है इसका ठीक ठीक पता लगाना बहुत मुश्किल है। क्योंकि आकाश की किसी भी वस्तु के भार का माप विभिन्न ग्रहों पर आकर्षण आधार पर किया जाता है और धूमकेतु का आकर्षण किसी भी ग्रह पर प्रायः नहीं के बराबर ही पड़ता है। लेक्सेल (Lexell) का धूमकेतु सन् १७७० ई० में पृथ्वी के बहुत सन्निकट आ गया था और हमारे इस छोटे ग्रह के आकर्षण के कारण उस धूमकेतु के चक्कर की अवधि में कई दिनों का अन्तर हो गया था किन्तु पृथ्वी की गति में उसके आकर्षण के प्रभाव से किसी भी प्रकार का व्यतिक्रम परिलक्षित नहीं हो सका। इस धूमकेतु का भार पृथ्वी के भार के दस-हजारवें अंश से भी

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

छोटा रहा होगा। धूमकेतु का औसत घनत्व इतना कम होता है कि उसकी पूँछ के करीब एक हजार घन कीलोमीटर भाग का भार हमारी साधारण हवा के एक घन सेंटीमीटर के भार के बराबर होता है। यदि दैव वशात् कभी हमारी पृथ्वी धूमकेतु की पूँछ से टकरा जाय तो उससे हम लोगों का रंचमात्र भी अकल्याण नहीं होगा। उस समय हमारा आकाश थोड़ा और प्रकाशित हो उठेगा क्योंकि तब हम लोगों को धूमकेतु पूँछ का प्रभापूर्ण भाग दिखाई देता रहेगा! धूमकेतु के भार का अधिकांश केन्द्रक में पुंजीभूत रहता है लेकिन वहाँ भी इसका घनत्व इतना क्षीण है कि यदि पूँछ के अलावा केन्द्रक से ही हमारी पृथ्वी की भिड़न्त हो जाय तो हमारे जीवन क्रम में किसी प्रकार के अमांगलिक व्याघात उपस्थित होने की सम्भावना नहीं है। अधिक से अधिक यही हो सकता है कि हमारे वायुमण्डल में धूमकेतु ठोस रजकणों के निरन्तर जलने से तीव्र उल्का-वर्षण का अनुपम दृश्य उपस्थित हो जाय।

धूमकेतु का प्रकाश ग्रहों की भाँति सूर्य के प्रकाश का प्रतिबिम्ब मात्र है। सूर्य के प्रकाश को धूमकेतु के गैस के अणु आत्मसात् करने बाद पुनः फेंकते हैं और इस क्रम में उनका क्षय भी होता रहता है। ज्यों ज्यों धूमकेतु सूर्य के निकट आता जाता है, गैसों के अणु अधिकाधिक टूटते रहते हैं और उसके आकरण का आकार छोटा होने लगता है। १९१० में हेली के धूमकेतु का व्यास सूर्य के समीप, २३०,००० कीलोमीटर से कम होकर ४०,००० कीलोमीटर ही रह गया था।

धूमकेतु की पूँछ का क्रमशः ह्रास तो होता ही रहता है, साथ ही कुछ पुच्छलतारों में एक और विचित्र बात होती है। कभी कभी सूर्य के काफी समीप आ जाने से धूमकेतु के छोटे छोटे भाग उसके शरीर से अलग होकर उपग्रह की भाँति उसके साथ साथ ही चलने लगते हैं। १८८२ ई० का धूमकेतु जब सूर्य के बहुत निकट आ गया तो ऐसा प्रतीत हुआ कि उसके केन्द्र के चार अलग हिस्से हो गये हैं। और उसी समय उपग्रह के रूप में एक दूसरे धूमकेतु का भी उदय हुआ। १८८० में एक और धूमकेतु उसी कक्ष पर घूमते हुए देखा गया था और १८८७ में एक तीसरा उसी प्रकार यात्रा कर रहा था। ऐसा मालूम होता है कि प्रारम्भ में एक ही धूमकेतु के सूर्य के आकर्षण के कारण कई भाग हो जाते हैं और वे सब करीब करीब पुराने पथ पर ही चलते रहते हैं।।

धूमकेतु के केन्द्रक में कभी कोई बड़ा ठोस पिण्ड नहीं देखा गया है। १९१० में हेली का प्रसिद्ध धूमकेतु पृथ्वी और सूर्य के बीच में आ गया था लेकिन व्यवधान के कारण सूर्य का कोई भी भाग पृथ्वी से अलक्षित नहीं रह सका। यदि इसके शरीर में कहीं बड़े आकार का कोई ठोस भाग होता हो निश्चय ही उसकी छाया सूर्य के गोलक पर पड़ती। लेकिन उस समय किसी प्रकार की छाया का आभास नहीं मिला। उतनी दूरी पर यदि ५० कीलोमीटर चौड़ा कोई ठोस पिण्ड होता तो उसकी छाया सूर्य पर एक बिन्दु-तुल्य धब्बे के समान पड़ती; उससे यह आसानी से अनुमान लगाया जा सकता है कि हेली के धूमकेतु के शरीर में यदि कोई ठोस द्रव्य है तो उसका आकार बहुत ही छोटा होगा। १९२७ ई० में (Pons winnecke) नामक पृथ्वी के बहुत सन्निकट होकर यात्रा कर रहा था। उस समय बैल्डेट (Baldet) और स्लिफर (Slipher) ने उसके केन्द्र का परीक्षण किया उनका निष्कर्ष यह था कि यदि इसके भीतर ठोस भाग है तो उसका आकार दो कीलोमीटर से अधिक चौड़ा न होगा। उसकी ज्योति की परीक्षा के बाद बैल्डेट ने यह निकर्ष निकला कि इसके केन्द्रक का व्यास ४०० मीटर से अधिक नहीं हो सकता।

धूमकेतु की जो भी कहानी हो लेकिन उसके निर्माण और संहार की कथा संक्षेप में इस प्रकार है। इसके भार का प्रमुख भाग ठोस कणों का बना होता है। ये रज-कण केन्द्रक के पास अधिक घनीभूत होते हैं और क्रमशः कम संख्या में धूमकेतु

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

के आवरण की तरफ फैलते जाते हैं। इन कणों से लिपटी हुई कई प्रकार की गैसें इन्हें निरन्तर घेरे रहती हैं। कालन्तर में सूर्य-रश्मियों के के दबाव के कारण ये द्रव्य पूँछ के रूप में धूमकेतु के केन्द्रक के बाहर होने लगते हैं तो धीरे धीरे केन्द्रक शक्तिहीन होकर छिन्नभिन्न हो जाता है। इसके बाद जो कुछ बचा रहता है वह करीब करीब अपने पुराने पथ पर ही घूमता रहेगा और एक दिन पृथ्वी से टकराने पर इसके वायुमण्डल में उल्कापात का दृश्य उपस्थित करेगा।

राष्ट्रीय रासायनिक प्रयोगशाला

[संग्रहकर्त्ता—श्री० रामचरण मेहरोत्रा]

बृहत परिमाण पर वैज्ञानिक तथा औद्योगिक अनुसन्धान के संगठन के लिए भारतवर्ष में एक राष्ट्रीय रासायनिक प्रयोग शाला की स्थापना की जा रही है। यह प्रयोग शाला पूना में बनाई जायेगी। पूना की जलवायु साल भर सुहावनी रहती है और यह स्थान भारत के प्रधान उद्योग-केन्द्र बम्बई के भी पास है। पाशान सड़क पर एक मनोहर स्थान इस प्रयोग शाला के चुना गया है, इस स्थान का क्षेत्र फल ४७० एकड़ है और शिक्षा केन्द्रों से निकट होने के कारण प्रयोग शाला के लिए बहुत ही उपयुक्त है।

प्रयोग शाला में कार्य्यकर्त्ताओं की संख्या निम्न होगी।

१. वैज्ञानिक कार्य्यकर्त्ता
   (क) डाइरेक्टर, सह-डाइरेक्टर, उच्च वैज्ञानिक अफसर, निम्न वैज्ञानिक अफसर — ५१.
   (ख) अनुसन्धान सहकारी — ६४.
२. प्रबन्ध कार्य्यकर्त्ता — ४२
३. वर्कशाप आदि के लिए कार्य्यकर्त्ता — ३५.
४. गुदाम, प्रयोगशाला-कर्मचारी आदि — ८६
५. अन्य कार्य्यकर्त्ता — ४२

योग — ३२०

प्रयोग शाला की मुख्य इमारत का क्षेत्र फल १५०,००० वर्ग फुट होगा और इसके। अतिरिक्त १० छोटी-छोटी इमारतें प्रत्येक ३०,००० वर्ग फुट क्षेत्र फल की होंगी। प्रयोग शाला में निम्न सात विभाग होंगे (१) अकार्बनिक रसायन जिसमें विश्लेषणात्मक रसायन भी शामिल है (२) भौतिक रसायन तथा वैधुत् रसायन (३) उच्च संगठित पदार्थों का रसायन-शास्त्र (४) कार्बनिक रसायन (५) जीवात्मक रसायन (६) रासायनिक यांत्रिक-शास्त्र (७) सर्व विभाग। ऐसा अनुमान किया जाता है कि प्रयोग शाला के बनाने में ३५ लाख रुपये खर्च होंगे और उसका सालाना खर्चा लगभग ११½ लाख होगा।

६ अप्रैल सन् १९४७ को बम्बई के प्रधान मंत्री श्रीयुत् बी० जी० खेर जी ने इस प्रयोग शाला की नींव डाली। प्रयोग शाला के प्रथम डाइरेक्टर डाक्टर सलीम उज्ज़माँ सिद्दीकी नियुक्त किये गये हैं। शिलान्यास के अवसर पर माननीय चक्रवर्त्ती राजगोपालाचार्य सभापति थे और उपस्थित महानुभावों में प्रमुख सर शान्ति स्वरूप भटनागर, सर आर्देशिर दलाल सर श्री राम तथा सर जे० सी० घोष थे।

पहिली प्रमुख शुभ कामना पण्डित जवाहरलाल नेहरू जी की थी। उन्होंने लिखा कि 'भारतवर्ष में वैज्ञानिक अनुसन्धान की उन्नति के लिए राष्ट्रीय रासायनिक प्रयोग शाला की स्थापना बहुत महत्वपूर्ण है। रसायन शास्त्र में मौलिक अनुसन्धान ही राष्ट्र के औद्योगिक उन्नति की कुञ्जी है। हमारे खनिजों के स्रोतों के पता लगाने में यह प्रयोग शाला बड़े काम की होगी, ऐसी मेरी आशा है। मुझे विश्वास है कि वैज्ञानिक तथा औद्योगिक अनुसन्धान कौंसिल के

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

अन्तर्गत स्थापित यह राष्ट्रीय प्रयोग शालाएँ भारतीय वैज्ञानिकों को यह अवसर देंगी कि वे निस्वार्थता व लगन से भारत वर्ष के करोड़ों निवासियों को पार्थिव, आर्थिक तथा सामाजिक दासता के बन्धन छुड़ाने के प्रयत्न में योग दे सकें।"

बम्बई के गवर्नर सर जान कालवीलने शुभकामना में लिखा था कि 'मुझे विश्वास है कि यह संस्था बहुत ही राष्ट्रीय महत्व की होगी और मुझे प्रसन्नता है कि इसकी स्थापना बम्बई प्रांत के एक शहर पूना में हो रही है जो अपनी सभ्यता के लिए एक दीर्घ काल से प्रसिद्ध है।"

सभापति श्री राजगोपालाचार्य जी ने अपने भाषण में कहा, 'औद्योगिक उन्नति के लिए वैज्ञानिक अनुसन्धान का महत्व बहुत अधिक है। इस देश में हमने अनुसन्धान की ओर पर्याप्त मात्रा में ध्यान नहीं रक्खा है और इसी का फल है कि औद्योगिक दिशा में भी हमारा देश बड़ी निम्न अवस्था में है! हमारे उद्योग मुख्यतः विदेशी कलों और विदेशीय कारखाने वालों की दी हुई विधियों पर निर्भर करते हैं और केवल इस कारण जीवित हैं कि हमें कई फ़ायदे हैं। पहिला लाभ तो हमें सस्ते मज़दूरों का है। दूसरे कच्चे माल की बहुतायत है और तीसरे भारतवर्ष की इतनी बड़ी आबादी के कारण माल की खपत भी बहुत है। मुझे आशा है कि औद्योगिकों के सहयोग से स्थापित यह राष्ट्रीय रासायनिक प्रयोगशाला हमारे व्यवसायों को अधिक उन्नतिशील बनाने में सफल होगी।

श्री राजगोपालाचार्य जी ने व्यवसाइयों को सम्बोधित करते हुए कहा. "मेरा आपसे अनुरोध है कि आप इन राष्ट्रीय प्रयोगशालाओं को अधिक से अधिक सहायता दें। हम वैज्ञानिक के अनुसन्धानों से प्रायः तुरन्त ही लाभ नहीं उठा सकते। कौन जानता था कि परमाणु और परमाणुक शक्ति एक दिन इतनी भयानक यथार्थता का रूप ले लेगी?"

शिलान्यास करते समय श्रीयुत बी० जी खेर जी ने कहा, "यह प्रयोगशाला दूसरी संस्थाओं में होने वाले आधार-मूल अनुसन्धानों और उद्योगों के बीच मध्यस्थता का कार्य करेगी। इसके प्रयत्नों के फलस्वरूप देश में उद्योग धन्धों की उन्नति होती और उद्योग धन्धों की उन्नति से विज्ञान की वृद्धि में सहायता मिलेगी।"

उन्होंने आगे चलकर कहा, 'आज संसार नैतिक पतन के गहरे गर्त में गिरा हुआ है। स्वार्थपरता अनियमता और परस्पर द्वेष ने हर ओर अपना अधिकार कर लिया है। विज्ञान उन्नति कर रहा है और उसकी उन्नति के साथ युद्ध शस्त्रों की विध्वंसकारिता भी बढ़ रही है। विज्ञान को नैतिक दशा से कुछ सरोकार नहीं है, विज्ञान तो हमें नग्न सत्य बतला देता है और यह हम राजनैतिकों पर छोड़ देता है कि हम उस नग्न मूर्ति को कैसा जामा पहिनाएँ। इस अवस्था का मेरे विचार में केवल एक हल है, हमें अपनी शिक्षा प्रणाली ऐसी परिवर्तित करनी चाहिये कि विज्ञान की उन्नति के साथ हमारी नैतिक उन्नति भी कदम से कदम मिला कर बढ़े। हममें से किसी को इस तथ्य में सन्देह न होगा कि भौतिक, यांत्रिक व रासायनिक विज्ञान हमें कुशाग्रता, नैतिक नियंत्रण, स्वास्थ्य, और शान्ति नहीं दे सकते, परन्तु इन विज्ञानों का मुख्य कार्य्य मनुष्य के अन्तःकरण को जाग्रत कर देना है और यही जाग्रति हमारे सारे भविष्य की आशा-केन्द्र है। सत्यता और वास्तविकता को हमें प्रत्येक दृष्टिकोण से अध्ययन करना चाहिए और यह रासायनिक प्रयोगशाला इस अध्ययन के एक पहलू को पूरा करने के उद्देश्य से बनाई जा रही है।"

वैज्ञानिक तथा औद्योगिक अनुसन्धान कौंसिल के डाइरेक्टर सर शान्ति स्वरूप भटनागर जी, जो कि राष्ट्रीय प्रयोगशालाओं के निर्माण के विचार के आरम्भदाता हैं, शिलान्यास के अवसर पर उपस्थित थे। उन्होंने आशा प्रकट की कि यह प्रयोगशाला दीर्घकालीन योजनाओं पर अनुसन्धान करेगी। दीर्घकालीन समस्याएँ हमारे विश्वविद्यालयों में हल

[शेष पृष्ठ ४५ पर]

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

सोंठ

(ले०—श्री रामेशवेदी आयुर्वेदालङ्कार, हिमालय हर्बल इंस्टिट्यूट, बादामी बाग, लाहौर)

विविध भाषाओं के नाम

हिन्दी—सोंठ।

संस्कृत[1]—उत्पत्तिबोधक नाम—नागर (नगरों में होने वाला), शृंगवेर (सम्भव है यह पहले...करवा है)। परिचयज्ञापक संज्ञा—राहुच्छत्र (राहु का छत्र); शृङ्गवेर (जिसकी गाँठें सींग की तरह होती है, शृंगम् इव वेरम् अवयवं यस्य)। गुण प्रकाशक संज्ञा-महौषध (महान् उपयोगी ओषधि); विश्व, विश्वा, विश्वभेषज (सारे संसार के लिए हितकर औषध या जिसका सारा कन्द औषध में काम आता है); भद्र (कल्याण-कारी श्रेष्ठ दवा); कटुक (रस में कटु या चरपरा); कटूत्कट (बहुत अधिक चरपरा); ऊषण (उष्ण वीर्य)।

पञ्जाबी—सुण्ड।
बंगाली—शुण्ठ, सोण्ट, शुण्ठि।
मारवाड़ी—सूंठ।
मराठी—सुण्ढ।
गुजराती—शुण्ढय, सुंठ, सूंठ।
कर्णाटकी—शोंठि, ओणसुंठि, वेंनशुंठी।
तामिल—शुक्कु।
तेलगु—सोंटी, सोंठी, शोंठी।
सिंहली—वेलिम इंगुरु।
वर्मी—गिन्सीखिपाव।
मलयी—पुक्क।
पश्तो—सुंड।
अरबी—जंजवीले आविस।
फारसी—जंजवील, जजवील खुश्क।
अंग्रेजी—ड्राइ जिंजिबर (Dry gingiber)

ताजी सोंठ को अदरक कहते हैं। इसके नाम ये हैं:—

हिन्दी—अदरक।

संस्कृत[1]—परिचयज्ञापक संज्ञा—आर्द्रक, आर्द्रिका (गीला, नमीवाला)।

गुणप्रकाशक संज्ञा—कटुकन्द, कटुकन्दक (चरपरा कन्द), कटुभद्र (चरपरा कल्याणकारी)

पंजाबी—अदकर।
बंगाली—आदा।
मारवाड़ी—आदो।
मराठी—आल।
गुजराती—आदु।
कर्णाटकी—अल्ल, असिशोंठि, हसी सुंठी।
तामिल—इञ्जि।
तेलगु—अल्ल, अल्लम।
सिंहाली—अमु इंगुरु।
बर्मी—ख्वेन सेङ्ग, गिनसिन।
अरबी—जंजवीले रतव।
फारसी—जंजवीले तर।
अंग्रेजी—जिञ्जर (Ginger)।

लैटिन—(जञ्जिबर ऑफिसिनल (zingiber officinale Rosc.)।

---

[1] (क) शुण्ठी विश्वा च विश्वञ्च नागरं विश्वभेषजम्।
ऊषणं कटुभद्रञ्च शृङ्गवेरं महौषधम्॥
भा०प्र०, पू०ख०, मि० प्र० ६, हरीतकादि वर्ग ४४

(ख) शुण्ठी महौषधं विश्वमौषधं विश्वभेषजम्।
नागरं कटुकं भद्रं राहुच्छत्रं कटूत्कटम्॥
कै० दे० नि०, ओ० व०; १२६६।

(ग) भ० पा० नि०, शुण्ठयादि वर्ग. २। पं० ३।
शा० नि०, पिप्पल्यादिः २४-२५। पं० ५।

(घ) आर्द्रकं गुल्ममूलञ्च मूलजं कन्दलं वरम्।
शृङ्गवेरं महीजञ्च सैकतेष्ट्यनूपजम्॥
अपाकशाकं भार्द्रारण्यं राहुच्छत्रं सुशाककम्।
शार्ङ्गं स्यादार्द्रशाकञ्च सच्छाकमृतुभूद्वयम्।
शा० नि०, पिप्पल्यादि; २७-२८

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

नैसर्गिक वर्ग

शिटेमिनी (Scitaminaea)

अदरक के नाम पर ही पहले इस वर्ग का नाम आर्द्रक वर्ग (Zingiberaceae) था। वार्मिंग ने जिंजिबरेसी वर्ग को शिटेमिनी के अन्तर्गत कर दिया था। वेन्थम और हुकर ने जिंजिबरेसी, मुसेसी (कदली वर्ग Musaceae), केनासी (Cannaceae) और मैरेण्टेसी (Marantaceae) इन वर्गों को शिटेमिनी नाम में मिला दिया।

शिटेमिनी वर्ग में चौबीस गण हैं जिनकी दो सौ पिचहत्तर जातियां हैं। इस वर्ग की वनस्पतियां उष्ण प्रदेशों में, मुख्यतया भारत और मलय द्वीप-समूहों में, मिलती हैं। ये वनस्पतियां एकबीजपत्रक (monacetyledons) और बहुवार्षिक (perennial) हैं। ये सम्पद (sympodial), मांसल भूमध्यकाण्ड (rhizomes) वाली होती हैं और इनकी जड़ें प्रायः ग्रगारिडक (tuberous) होती हैं। वायवीय तना नहीं होता। हो भी तो छोटा होता है। कभी-कभी प्रकट रूप में काण्ड-सा बन जाता है जैसे केले में पत्तों की तहें लिपट कर काण्ड सा बन जाती हैं।

इस नैसर्गिक वर्ग में चिकित्सा और व्यापारिक दृष्टि से अनेक महत्वपूर्ण पौधे हैं जैसे हल्दी, अदरक इलायची, केला आदि।

वानस्पतिक वर्णन

अदरक मृदु (herbaceous) बहुवार्षिक द्रुम है। करीब तीन या चार फुट ऊँचा होता है। इसका काण्ड ही जड़ बन जाती है और भूमि के अन्दर यह सर्पणशील सी होती है। कन्द रूप जड़ को अदरक कहते हैं। पत्ते बांस के पत्तों के समान परन्तु उससे छोटे और ऊपर से बहुत चिकने तथा नीचे से कुछ कम चिकने होते हैं। फूलों का रंग जामनी होता है। फूलने का समय बरसात है परन्तु फूल कभी ही निकलते हैं। मैंने बीज भी कभी नहीं देखे।[1]

[1] विलियम रौक्सवर्घ; फ्लोरा इण्डिका, पृष्ठ १६।

इतिहास

चीनी और भारतीय बहुत प्राचीन काल से अदरक को मसालों और चिकित्सा में प्रयोग कर रहे हैं। संस्कृत साहित्य और चीनी चिकित्सा ग्रन्थों में इस का बहुत उल्लेख मिलता है। प्राचीन ग्रीक और रोम निवासी प्रतीत होता है कि इसका उद्भव अरब समझते रहे हैं क्योंकि उन्हें यह लालसागर के रास्ते से होकर ही मिलती थी। यह पौधा दक्षिणीय एशिया का मूलनिवासी है। वहां यह सभ्य युग से पहले से बोया जा रहा है और बहिर्निर्यात किया जा रहा है।

किस्में

निम्नलिखित किस्में बाजार में प्रसिद्ध हैं— जमायका, कोचीन, बंगाल, टेलीचेरी (Teliechery), जापान और अफ्रीका। भारतीय और अफ्रीका की सोंठ मसालों की मण्डियों में प्रायः छिलका उतारे बिना ही आती रही इस लिए इनका रंग तुलना में मैला होने से इन्हें काली सोंठ (black ginger) भी कह देते थे। दूसरे स्थानों के सोंठ छिलके उतार कर तथा चूने की तह चढ़ा कर या रंग उड़ा कर बाजार में लायी जाती थी। कैलसियम कार्बोनेट या सलफेट की तहें चढ़ाना रूप को कुछ सुन्दर बना देता है और कीड़ों के खाये जाने से भी बचाता है। लेकिन बहुत से लोग इन साधनों के बिना भी सन्तोषजनक पदार्थ निर्माण कर लेते हैं जो निर्यात होने पर भी अच्छी अवस्था में रहता है। रंग उड़ाने के लिए रंग उड़ौना चूर्ण (ब्लीचिंग पाउडर) और गन्धक द्विअक्साइड इस्तेमाल होते हैं।

खेती

दुनियां के सब गरम प्रदेशों में अदरक की खेती की जाती है। भारत में यह नमीदार गरम प्रदेशों में सब जगह बड़े पैमाने में उगायी जाती है परन्तु मुख्यतया मैदानों में बोई जाती है। मद्रास, कोचीन

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

तथा ट्रावंकोर में विशेषतः और कुछ हद तक बंगाल और पंजाब में भी खेती की जा रही है।

पौदा छाया में अच्छा होता है इस लिए आम आदि बड़े वृक्षों के पडोस की भूमि का इसके लिए अच्छा उपयोग किया जा सकता है। इससे फलों के वृक्षों को एक और लाभ यह है कि फलों को हानि पहुँचाने वाले कीड़ों को यह उनसे दूर रखता है।

ज़मीन का चुनाव

कठोर चिकनी भूमि किसी भी कन्द वाली फसल के लिए अनुकूल नहीं होता। पथरीली और चट्टानी भूमि भी इन फसलों के लिए अच्छी नहीं। गहरी, उपजाऊ और स्वभावतः पानी के अच्छे निकास वाली भूमि को यह पौधा अधिक पसन्द करता है। गहरी नदियों से बनाई गई, रेतीली जगहों पर, जैसे बड़ौदा और कायरा की दुरमुट जमीनें (loams) हैं, यह पूर्ण सन्तोषप्रद उगता है।

ज़मीन बनाना

अदरक की खेती के लिए ज़मीन चुन ली गई है तब सबसे पहले यह अभीप्सित होता है, कि वर्षा की ठीक समाप्ति पर हल चला दिया जाय क्योंकि उस समय हल चलाने के लिए भूमि ठीक हो गई होती है। सुहागे से खेत के डले तोड़ डाले जाने चाहिए। आने वाली एप्रिल में पहली वारिश के बाद दुबारा हल चला कर सुहागा फेर लेने से भूमि अदरक की गाँठें बोने लायक हो जाती है।

खाद

इस पौदे को खाद प्रायः नहीं दी जाती परन्तु एक मन राख और दो या तीन मन खली का मिश्रण प्रति एकड़ में डालने से फसल को और जिन वृक्षों के नीचे यह बोई गई है उनको भी लाभ होता है। खाद की उपेक्षा की गई तो जिन वृक्षों की छाया में अदरक बोई जा रही है, बारबार की कृषि के कारण उन्हें हानि पहुँचती है। खाद दो बार दी जानी चाहिए। गाँठों को बोने के ठीक बाद और तब जब पौधों की जड़ों में मिट्टी चढ़ाई जाने लगे।

बीज बोना

अदरक की छोटी-छोटी गाठें, जिनमें प्रत्येक में दो या तीन आंखें हों, बीज कहलाते हैं। भूमि तय्यार करने के बाद नियमित पंक्तियों में दो इञ्च गहराई में नौ-नौ इञ्च की दूरी पर बीज (गांठें) बोनी चाहिए। प्रत्येक पंक्ति का आपस में अन्तर भी नौ इञ्च होना चाहिए। एक एकड़ में बोने के लिए दो मन बीजों की आवश्यकता होती है। जब पौधे ऊपर आ जायं तो जड़ों पर बरसात शुरू होने के पहले ही मिट्टी चढ़ा दी जानी चाहिए। मिट्टी इस तरह चढ़ाई जाती है कि बीच में सीधी नालियां या खाइयां बन जाती हैं। इन खाइयों का रुख खेत के ढलान की ओर होना चाहिए जिससे वारिश का पानी पौधों के पास खड़ा न रह कर सीधा बाहर निकल जाय।

निलाई

निलाई सदा हाथों द्वारा सावधानी से की जानी चाहिए। खेत की अवस्था के अनुसार तीन से छः बार तक निलाई की जा सकती है। प्रत्येक बार में घास पात और विजातीय वनस्पतियाँ निकाल देनी चाहिए। नहीं तो विजातीय घास आदि के बड़ा हो जाने पर उनकी जड़ें अन्दर गहरी जाकर अदरक की गाँठों के साथ मिल जाती हैं और तब उनके साथ उलझी हुई जड़ों को निकालना कठिन होता है और इससे फसल को हानि भी बहुत पहुँचती है।

सिंचाई

जब तक वारिश नहीं पड़ती हर छठे दिन पौधों को पानी दिया जाना चाहिये। उसके बाद यदि दस दिन से अधिक बीत जाने पर भी वर्षा नहीं हुई तो सिंचाई अवश्य कर दी जानी चाहिए। वारिश बन्द हो जाने पर सिंचाई हर छठे दिन जरूरी होती है। जब तक फसल पक न जाय सिंचाई इसी तरह जारी रखनी चाहिये। नवम्बर की समाप्ति या दिसम्बर के आरम्भ में फसल खोदने के लिए तैयार हो जाती है। फसल पकने के लिए कोई निश्चित नियम नहीं कहा जा सकता।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

फसल खोदना

फूल निकलने बन्द हो जाने पर और पत्ते पूर्णतया सूख जाने पर जड़ें खुरपे से खोद कर बाजार में बेच दी जानी चाहिए या सुखा कर सोंठ बना ली जानी चाहिए।

फसल खोदते हुए कुछ गाँठें जमीन में ही छोड़ दी जांय तो वे ही बीज का काम दे देती हैं। तब नया बीज नहीं बोना पड़ता, पर इस तरह से प्राप्त फसल घटिया किस्म की होती हैं, गांठें बहुत छोटी होती हैं और उनमें रेशे भी अधिक होते हैं।

संग्रह

सामान्यतया अच्छे बने हुए किसी घर का बीच का कमरा अपेक्षाकृत ठण्डा होता है, इस लिए वह अदरक रखने के लिए बहुत अनुकुल होता है। ठंडा नमीदार वायुमंडल, जिसमें वायु का आवागमन स्वतन्त्रता से हो सके, इसके लिए अच्छा रहता है। रखने से पहले अदरक को भलीभांति देख कर उसमें से सड़े गले खण्डों को फेंक दें। कमरे के अन्दर मिट्टी के फर्श को दस-बारह इंच गहरा खोदें और निकली हुई मिट्टी को पानी से गीला कर लें। आठ-दस दिन में मिट्टी पानी सोख लेती है और फर्श काफी सूख जाता है। अदरक को सूखे पत्तों से ढक दें। इन पर प्रायः पानी छिड़क दिया जाता है। ढेरियों को सप्ताह में एक बार परीक्षा कर ली जाय और यदि बीच का भाग शेष की अपेक्षा अधिक गरम है तो सारी अदरक कमरे से निकाल कर सड़ी गली गांठों को चुन कर निकाल फेंक दें। तीन या चार दिन बाद अदरक की फिर ढेरी लगा दें। ढेरी ठण्डी रहे तो समझना चाहिये कि अदरक ठीक है।

(क्रमशः)

राष्ट्रीय रासायनिक प्रयोगशाला

[पृष्ठ शेष ४१ का]

नहीं की जा सकतीं क्योंकि न तो उनकी आर्थिक दशा ऐसी है और न उनके पास इतना संगठित वैज्ञानिक समाज ही है। वैज्ञानिक गवेषणा और उस गवेषणा के व्यवहारिक प्रयोग के बीच का मार्ग बहुत लम्बा और कठिन है और दुख की बात है कि भारतीय वैज्ञानिकों को अभी यह अवसर बहुत कम मिला है कि अपनी गवेषणाओं को लोकहित के लिए व्यवहारिक प्रयोग में लायें। अब वह समय आ गया है कि भारतवर्ष को न केवल मौलिक गवेषणाओं को ही महत्व देना होगा बल्कि व्यवहारिक ज्ञान-वृद्धि की भी प्रतिष्ठा करनी होगी। भटनागर जी ने यह आशा प्रकट की कि इस प्रयोगशाला का सम्बन्ध उद्योग-धन्धों के कारखानों से बड़ा निकट व वास्तविक रहेगा और साथ ही साथ इसका सहयोग विश्व-विद्यालयों की प्रयोगशालाओं से भी रहेगा। अच्छा होगा यदि विश्वविद्यालयों की प्रयोगलाओं में की हुई मौलिक गवेषणाओं के व्यवहारिक महत्व पर यह प्रयोगशाला कार्य्य करे।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

बाल संसार

कोयले की आत्मकथा

लेखक—सुमन

मेरे बालक श्रोतागणो ! मैं तुम्हें अपनी दर्द भरी जीवन-कहानी सुनाना चाहता हूँ। इस कहानी के कहनेसे मेरा तात्पर्य तुम्हारे पिता या दादा की शिकायत करना नहीं है सच तो यह है कि उन्होंने मेरा सदैव तिरस्कार व अनादर किया है परन्तु मैंने कभी उसका बुरा नहीं माना, मैं तो हमेशा से उनके साथ भलाई ही करता आया हूँ। इस क्षण तो मैं केवल इतना चाहता हूँ, कि तुम बालक, जिनके ऊपर संसार की सभी भावी आशाएँ अवलम्बित हैं, मेरे ऊपर भी इतनी दया करना कि मेरे साथ अब बुरा व्यवहार न करना।

अच्छा सच बताओ ! मेरे एक टुकड़े को देखते ही तुम्हारे हृदय में क्या भाव उपजते हैं ? कितना काला ! कितना कुरूप यह पदार्थ ईश्वर ने बनाया है। परन्तु क्या तुमने कभी यह भी सोचा है कि मैं तुम्हारे कितने काम की वस्तु हूँ। दूर क्यों जाओ, मेरे बिना तुम्हारा खाना पकना भी असम्भव हो जाता, यह मैं ही कि अपना तन जला कर जो गरमी देता हूँ, वह तुम लोगों के खाना पकाने के काम आती है। यदि आज मैं यह काम बन्द कर दूँ, तो तुम्हें केवल कच्ची चीजें खाने को मिलें। बताओ, तुम्हें कच्ची दाल, तरकारी और गेहूँ में क्या स्वाद आयेगा।

कोयले सी काली ! कितनी अधिक घृणा भर दी है तुम्हारे हृदय में तुम्हारे बड़े लोगों ने मेरे प्रति! अच्छा मान लो तुम आज अपने मां बाप से दूर किसी शहरी स्कूल पढ़ में रहे हो और सहसा ही तुम्हें अपने छोटे भाई बहिनों की, माता की याद सताने लगे; तो तुम छुट्टी लेकर फौरन रेल पर सवार होकर घर की ओर चल देते हो। ६० मील प्रति घण्टे के हिसाब से सफ़र करते हुए सैकड़ों मील का सफर कुछ ही घण्टों में तै कर कितनी शीघ्र जा कर अपनी माता की गोद में लेट जाते हो; तुम्हें उस क्षण कितनी प्रसन्नता होती है ! क्या तुमने ऐसे क्षणों में कभी भी यह ध्यान देने का प्रयत्न किया है कि यह मैं ही हूँ जिसने तुम्हें इतनी प्रसन्नता दी ? मेरे बिना क्या रेल एक पग भी चल सकती थी ? जिस समय तक तुम्हारे पूर्वजो ने मेरी शक्ति का पता नहीं पाया था, वे महीनों में मीलों का सफ़र तै कर पाते थे। स्टीफेनसेन महाशय बहुत ही चतुर व्यक्ति थे, उन्होंने मेरा गुण पहिचान कर मेरा मूल्य किया और रेल के इञ्जन में मेरा प्रयोग किया तो मैंने भी उन्हें प्रसद्धि देकर अमर कर दिया।

शायद तुम्हारे मन में यह भाव उपज रहे हों कि मेरे इन गुणों को तो तुम जानते ही हो, इसमें मैं तुम्हें नयी बात क्या बतला रहा हूँ। अच्छा लो अब मैं अपने कुछ ऐसे गुण बतलाऊँगा, जो तुमने कभी न सोचे होंगे। क्या तुम अनुमान कर सकते हो कि

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

मेरी ऐसी तुच्छ वस्तु तुम्हारे प्रयोग में आने वाली कितनी वस्तुओं में विद्यमान है। शक्कर की मिठास से तुम भली भाँति परिचित हो ही; क्या तुम सोच सकते हो कि शक्कर के चमकते हुए सफ़ेद रवों में भी मैं विद्यमान हूँ ? यदि तुम बाजार से लगभग सेर भर शक्कर ख़रीदते हो, तो उस शक्कर में लगभग सात छटाक मुझे मोल लेते हो। आज तो इतनी सफ़ेद शक्कर आने लगी है; यह भी मेरे ही कारण है। मैं स्वयं काला हूँ, पर दूसरों का रंग साफ़ करने का गुण मुझ में है। जब कि गुड़ ऐसी वस्तु का पीला-पीला मटमैला रङ्ग किसी प्रकार दूर न हो सका, तो लोगों ने मेरी सहायता ली और तब से मैं इस काम में प्रयोग होता हूँ, इसके अतिरिक्त और भी कितनी वस्तुओं का रङ्ग दूर करने में मेरा इस्तेमाल किया जाता है।

रङ्ग को सोख लेने का गुण तो मुझ में है ही, पर मुझ में बदबूदार और ज़हरीली गैसों को भी सोख लेने की शक्ति है। इसी शक्ति के आधार पर मुझे बदबू दूर करने के लिए डाला जाता है। लड़ाई में लोगों को ज़हरीली गैसों का डर लगा रहता था, इसके लिए गैस-मास्क बनाए गये कि यदि कभी दुश्मन ज़हरीली गैसें छोड़ दे, तो वे गैस-मास्क लगा कर साँस ले सकें। गैस-मास्क में भी मेरा प्रयोग होता है। मैं अन्दर आने वाली हवा में से ज़हरीली गैसें सोख लेता हूँ और हवा को शुद्ध सांस लेने लायक बना देता हूँ।

दूसरी पदार्थों को निरञ्जित करने व बदबू दूर करने के गुण तो मुझमें हैं ही परन्तु कोलतार जैसी काली, बदबूदार वस्तु भी तुमको मुझी से मिलती है। कोलतार द्वारा लोग अपनी लकड़ी की चीजों को दीमक से बचा लेते हैं, लोहे पर कोलतार लगा देने से उसमें ज़ंग नहीं लगती। परन्तु कोलतार से केवल इतने ही लाभ नहीं है। तुम्हें आश्चर्य होगा कि आजकल कोलतार से हज़ारों सुन्दर से सुन्दर रंग बनाए बनाते है। तुमको रंगीन कपड़े बहुत पसन्द होंगे। यह सब पीले, नीले, गुलाबी आदि रंग कोलतार से ही बनते हैं। है न आश्चर्य जनक यह बात कि काली बदबूदार वस्तु से इतने सुन्दर रंग ?

इतना ही नहीं, यह तो एक दीर्घ काल से बात चली आयी है कि जिस राष्ट्र के पास जितना अधिक कोयला था, उतनी ही ज्यादा उन्नति उस राष्ट्र ने की। परन्तु आज तो कोलतार का महत्व भी बहुत बढ़ गया है।

इतना ही नहीं इसी कोलतार से युद्ध में प्रयोगित सब ज़हरीली गैसें बनाई जाती हैं। आदि काल से दुष्ट मनुष्य मेरी शक्ति का दुरुपयोग करते आये हैं। लड़ाई में बारूद का कितना महत्व है, यह तो तुम जानते ही होगे; बारूद के बिना तोपें, बन्दूकें सब बिल्कुल बेकार हो जायेंगी। युद्ध की ऐसी महत्वपूर्ण वस्तु बारूद भी मेरे बिना नहीं बनाई जा सकती। सुन्दर सुन्दर रंग ही नहीं बाजार में जितने कृत्रिम एसेन्स या इत्र मिलते हैं, वह सब कोलतार से ही बने होते हैं। कोलतार से प्राप्त पदार्थों की गिन्ती तो आज इतनी बढ़ गयी है कि यदि मैं तुम्हें सुनाने लगूँ तो तुम ऊब जाओगे। मैं तुम्हें उबाना नहीं चाहता, आओ तुम्हें अपने कुछ और गुण बताऊँ।

इस्पात या फ़ौलाद के गुणों से तुम परिचित ही हो, यह मेरी ही मित्रता के कारण है कि इस्पात इतना अच्छा गुणी हो गया है। इस्पात का कड़ापन मेरे ही कारण है और मेरी मात्रा के घटाने बढ़ाने से इस्पात में मन चाहे गुण पैदा किये जा सकते हैं। यह मैं ही हूँ जिसकी सहायता से इतने चमकदार धातु तुमको मिल सकते हैं, मेरे बिना मैगनीशियम, एल्यूमिनियम, टिन, जस्ता, सीसा कोई भी धातु तुमको न मिलती।

यदि अब मैं कहूँ कि वस्तुओं में मैं हीरा हूँ, तो यह मुहावरा मेरे लिए अनुपयुक्त न होगा। परन्तु यदि मैं कहूँ कि हीरे जैसी चमकदार व कीमती वस्तु, जिसको पाने के राजा महराजा भी लालयित रहते हैं, केवल मेरा ही एक स्वरूप है, तो किञ्चित तुम मुझे पागल समझ कर मेरा विश्वास न करोगे। परन्तु

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

मैं तुम्हें विश्वास दिलाता हूँ कि हीरा मेरा ही एक रूप है। संसार के सब प्राणियों से तिरस्कृत हो जब मैंने देखा कि मेरा काला रंग और भद्दा रूप मेरे प्रति किये गये अनादर और अप्रतिष्ठा का कारण है तो मैं पृथ्वी के गर्त में जा छिपा। पृथ्वी की आन्तरिक गर्मी में घोर तपस्या कर मैंने अपना रूप इतना निखराया कि जब मनुष्य ने मुझे इस अवस्था में पाया तो सब से मूल्यवान वस्तु ठहरा कर मेरा आदर किया। इस घोर तपस्या में मैं इतना कड़ा हो गया कि कोई भी वस्तु मुझे काट न सके; संसार में सभी वस्तुओं से हीरा कड़ा होता है। परन्तु लोगों को अब भी सन्तोष न हुआ, वे मेरे आन्तरिक सौंदर्य से प्रभावित तो हुए पर कुछ ही दिन में यह सौंदर्य भी उन्हें फीका लगने लगा। अब तो नित्य ही मेरे ऊपर नये अत्याचार होने लगे। मुझे काटा गया, मेरे कोने काट कर मुझे अधिक चमकीला बनाने का प्रयत्न किया गया। आज तो मेरा मूल्य इस बात पर भी निर्भर है कि कितनी होशियारी से कारीगर ने मेरी कोरियों को काटा छाँटा है और वह मेरी चमक वह कितनी बढ़ा पाया है।

मनुष्य इतने ही अत्याचार से सन्तुष्ट हो जाते, तो भी काफी था। उन्हें ज्योंही पता चला कि हीरा भी मेरा ही स्वरूप है और मेरा हीरे ऐसा मोहक रूप इस कारण हो गया है कि पृथ्वी के अन्दर इतने दबाव और गरमी में मैंने घोर तपस्या की है, तो उनके मन में एक नया लोभ जागृत हुआ। वे कल्पना करने लगे कि क्यों न मुझ ही को हीरे में परिवर्तित कर दें। इस कल्पना की पूर्ति करने में जो प्रयोग किये वे मेरे लिए कितने कष्टदायक थे कि तुम नहीं समझ सकते। लोहे की कोठरियों में बन्द कर मुझे उन्होंने जितना ज्यादा से ज्यादा गरम कर सकते थे गरम किया। स्वयं निमन्त्रित कष्ट तपस्या काल में मुझे जरा भी अनुभव न हुआ था, परन्तु यह तो लोभ दृष्टि से मेरे ऊपर अत्याचार किया जा रहा था, मैं पीड़ा से कराह उठा। अन्त में तङ्ग आकर मैंने कुछ सीमा तक अपना सुन्दर हीरे का स्वरूप तो धारण कर लिया, परन्तु मोआएजाँ जैसे प्रसिद्ध वैज्ञानिक को भी मानविक लोभ प्रवृत्ति के इस कार्य में इतनी सफलता न होने दी कि वे नित्य व्यवसायिक परिमाण पर मेरा शोषण आरम्भ कर देते।

मैं आज कुछ तो प्रसन्न हूँ कि वैज्ञानिकों ने अपने इन अत्याचार पूर्ण व्यवहार को छोड़ दिया है। आज मेरे काले रूप को न सही, परन्तु हीरे वाले स्वरूप को वैज्ञानिक संसार में जो आदर मिल रहा है, उससे मैं हर्ष के मारे फूल उठता हूँ। भारत के लोग अपनी शिष्टता के कारण मुझे सदैव से पसन्द रहे हैं और आज प्रसिद्ध भारतीय वैज्ञानिक सर चन्द्रशेखरवेंकटरमन द्वारा मुझे जो सम्मान मिल रहा है, उसका मैं कृतज्ञ हूँ। जब रमन साहब अपने रोचक, ओजस्वी भाषणों में मेरे हीरे वाले स्वरूप के अद्भुत गुणों का बखान करते हैं, तो मुझे कितनी अधिक प्रसन्नता होती है। जब वे कहते हैं, कि ठोस पदार्थों में मेरा संगठन सब से अधिक आदर्श रूप है, तो मेरा हृदय हर्षातिरेक से पागल हो उठता है। अपनी कृतज्ञता प्रदर्शन के लिए मैंने निश्चित कर लिया है कि अपने संगठन के समस्त रहस्य इन प्रतिभाशाली भारतीय वैज्ञानिकों को ही बतलाऊँगा, जिससे उनके वैज्ञानिक ज्ञान की प्रतिष्ठा संसार में फिर मेरे सुन्दर स्वरूप हीरे ही की तरह चमक उठे।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

कालान्तर सौर वर्ष सं० २००४ वि० (सन् १९४७-४८ ई०)

	१—मेष (वैशाख)					२—वृष (ज्येष्ठ)					३—मिथुन (आसाढ़)				
रवि०		७	१४	२१	२८		४	११	१८ (१ ६/४७)	२५	१ (१५ ६/४७)	८	१५	२२	२९
सोम०	१ (१४ ४/४७)	८	१५	२२	२९		५	१२	१९	२६	२	९	१६	२३	३०
मंगल०	२	९	१६	२३	३०		६	१३	२०	२७	३	१०	१७ (१ ७/४७)	२४	३१
बुध०	३	१०	१७	२४	३१ (१४ ५/४७)		७	१४	२१	२८	४	११	१८	२५	३२
गुरु०	४	११	१८ (१ ५/४७)	२५		१ (१५ ५/४७)	८	१५	२२	२९	५	१२	१९	२६	
शुक्र०	५	१२	१९	२६		२	९	१६	२३	३०	६	१३	२०	२७	
शनि०	६	१३	२०	२७		३	१०	१७	२४	३१	७	१४	२१	२८	

	४—कर्क (श्रावण)					५—सिंह (भाद्रपद)					६—कन्या (आश्विन)				
रवि०		४	११	१८	२५	१ (१७ ८/४७)	८	१५	२२	२९		५	१२	१९	२६
सोम०		५	१२	१९	२६	२	९	१६ (१ ९/४७)	२३	३०		६	१३	२०	२७
मंगल०		६	१३	२०	२७	३	१०	१७	२४	३१		७	१४	२१	२८
बुध०		७	१४	२१	२८	४	११	१८	२५		१ (१७ ९/४७)	८	१५ (१ १०/४७)	२२	२९
गुरु०	१ (१७ ७/४७)	८	१५	२२	२९	५	१२	१९	२६		२	९	१६	२३	३०
शुक्र०	२	९	१६ (१ ८/४७)	२३	३०	६	१३	२०	२७		३	१०	१७	२४	३१
शनि०	३	१०	१७	२४	३१	७	१४	२१	२८		४	११	१८	२५	

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

७—तुला (कार्तिक)

रवि०		२	९	१६	२३	३०
सोम०		३	१०	१७	२४	
मंगल०		४	११	१८	२५	
बुध०		५	१२	१९	२६	
गुरु०		६	१३	२०	२७	
शुक्र०		७	१४	२१	२८	
शनि०	१ (१८ १०/४७)	८	१५	२२	२९	

८—वृश्चिक (मार्ग शीर्ष)

रवि०		७	१४	२१	२८
सोम०	१ (१७ ११/४७)	८	१५ (१ १२/४७)	२२	२९
मंगल०	२	९	१६	२३	
बुध०	३	१०	१७	२४	
गुरु०	४	११	१८	२५	
शुक्र०	५	१२	१९	२६	
शनि०	६	१३	२०	२७	

९—धनु (पौष)

रवि०		६	१३	२०	२७
सोम०		७	१४	२१	२८
मंगल०	१ (१६ १२/४७)	८	१५	२२	२९
बुध०	२	९	१६	२३	
गुरु०	३	१०	१७ (२ १/४८)	२४	
शुक्र०	४	११	१८	२५	
शनि०	५	१२	१९	२६	

१०—मकर (माघ)

रवि०		५	१२	१९ (१ २/४८)	२६
सोम०		६	१३	२०	२७
मंगल०		७	१४	२१	२८
बुध०	१ (१४ १/४८)	८	१५	२२	२९
गुरु०	२	९	१६	२३	३०
शुक्र०	३	१०	१७	२४	
शनि०	४	११	१८	२५	

११—कुम्भ (फाल्गुन)

रवि०		३	१०	१७	२४	३१
सोम०		४	११	१८ (१ ३/४८)	२५	
मंगल०		५	१२	१९	२६	
बुध०		६	१३	२०	२७	
गुरु०		७	१४	२१	२८	
शुक्र०	१ (१३ २/४८)	८	१५	२२	२९	
शनि०	२	९	१६	२३	३०	

१२—मीन (चैत्र)

रवि०		७	१४	२१	२८
सोम०	१ (१५ ३/४८)	८	१५	२२	२९
मंगल०	२	९	१६	२३	३० (१३ ४/४८)
बुध०	३	१०	१७	२४	
गुरु०	४	११	१८ (१ ४/४८)	२५	
शुक्र०	५	१२	१९	२६	
शनि०	६	१३	२०	२७	

संग्रहकर्त्ता—श्री० रामदास, दौराला

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

वैज्ञानिक समाचार

१. भारतीय वैज्ञानिकों की प्रतिष्ठा

प्रोफेसर मेघनाद साहा अमेरिका की एस्ट्रानामिकल सोसाइटी के सदस्य निर्वाचित किये गये हैं। सर शान्ति स्वरूप भटनागर को रसायन शास्त्र के अनुसन्धानों के लिए सर सी० आर० रेडी राष्ट्रीय इनाम मिला है।

२. भारती विद्यार्थियों के लिए दो अमेरिकन छात्र वृत्तियाँ

अमेरिका की परद्यू विश्वविद्यालय ने भारतीय विद्यार्थियों के लिए दो छात्र वृत्तियाँ मन्जूर की हैं। इनका मूल्य १३० डालर प्रतिवर्ष होगा और विद्यार्थी को विज्ञान के किसी विभाग में अनुसन्धान करना होगा। इस छात्र वृत्ति के मूल्य से पूरा व्यय नहीं हो सकता, विद्यार्थी को अपनी जेब से लगभग २१०० डालर व्यय करने के लिए तैयार होना चाहिए। भारतीय सरकार ने विश्वविद्यालयों से इन छात्रवृत्तियों के लिए सिफ़ारशें माँगी है, परन्तु अन्तिम निर्णय परद्यू विश्वविद्यालय के अधिकारियों के हाथ में रहेगा।

३. भारतीय पेटेएटों की प्रदर्शनी

हाल में पेटेएटों और डिजाइनों की प्रदर्शनी के अवसर पर पूना में भाषण देते हुए भारत के पेटएटों और कण्ट्रोलर दीवान बहादुर के० एस० पाई ने कहा कि भारत में इस समय टेक्निकल साज-सामान की जो कमी पाई जाती है—उसे दूर करने का केवल एक ही उपाय है और वह यह कि हम भारतीय पेटेएट पद्धति के संरक्षण में भारतीय आविष्कारों को उन्नत करें।

आगे आपने इस बात पर खेद प्रकट किया कि भारत ने अन्य देशों के मुकाबले में इस पद्धति में अब तक पूरा-पूरा लाभ नहीं उठाया है। आपने बताया कि १९३०-३७ तक अमरीका, और जर्मनी में हर साल औसतन क्रमशः ४८.६९७ और २०.६२१ आविष्कार पेटेएट (विशिष्ट अधिकार पत्र) कराये गये। १९३०-१९३५ तक बृटेन और जापान में यह संख्या क्रमशः १८.४१७ और ४.८४५ थी। परन्तु इसके मुकाबले में भारत में यह संख्या केवल ८९८ तक ही सीमित रही। भारत इस दिशा में न केवल बड़े-बड़े औद्योगिक राष्ट्रों से ही पीछे रहा, बल्कि बेल्जियम, स्विटजरलैंड और चेकोस्लोवाकिया जैसे छोटे-छोटे राष्ट्रों से भी पिछड़ गया है। इन राष्ट्रों की औसत क्रमशः ७.३१५, ७.३०३ और ३,६१३ रही। इसी प्रकार प्रत्येक दस लाख की आबादी के हिसाब से भी भारतीय पेटएटों की संख्या कम ही रही जो विभिन्न देशों के लिये इस प्रकार थी :— स्विटजरलैंड १,०१६, बेलिज्यम ८९२; बृटेन ४९३, अमरीका ३७४ और भारत २। इसके अलावा १९४६ में पेटेएटों के सम्बन्ध में कुल मिलाकर २,६१० आवेदनपत्र प्राप्त हुए, जिनमें से केवल ६६ भारतीय थे।

श्री पाई ने बताया कि भारतीय पेटेएट पद्धति को प्रारम्भ हुए आज ९० वर्ष हो चुके हैं और इसी बीच भारतीय आविष्कारों के क्षेत्र में बहुत काफ़ी विस्तार हुआ है। प्रारम्भ में पंखा खींचने की तरकीबों, चूल्हों, ईंधन और तेल के कारखानों से सम्बन्ध रखने वाले आविष्कार ही पेटेंट कराये जाते थे। लेकिन बाद में १९०५ स्वदेशी आन्दोलन के कारण कातने और बुनने से सम्बन्ध रखने वाले यन्त्रों, पानी खींचने के साधनों लैंपों, चीनी और तेल के कारखानों तथा और ऐसे ही छोटे-छोटे उद्योगों से सम्बन्ध रखने वाले आविष्कार पेटेएट कराये गये। १९४६ में जिन उद्योगों के सम्बन्ध में आविष्कार पेटेएट कराए गए

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

उनमें खाद्य वस्तुएँ, कीटाणुनाशक चीजें, निर्माण सामग्री, बिजली की मोटरें, और पंखे, प्लास्टिक का सामान, डिब्बे, ताले, टिफिनकैरियर, रबड़ की चीजें और खिलौने भी शामिल हैं।

परन्तु श्री पाई ने कहा कि भारतीयों में आविष्कार करने की प्रतिभा की कमी नहीं है। उदाहरण के तौर पर युद्धकाल में वैज्ञानिक और औद्योगिक अनुसन्धान परिषद ने यह साबित कर दिया है कि यदि भारतीय आविष्कर्त्ताओं को उचित रूप से प्रोत्साहन मिले तो वे नयीं-नयी चीजें तैयार कर सकते हैं। पिछले पांच-छः साल में उक्त परिषद ने अपने सौ से भी अधिक अविष्कार पेटेण्ट कराये हैं। इसी प्रकार एक ही वर्ष में अखिल भारतीय चर्खा संघ के लिए अच्छी किस्म के ९ चर्खे पेटेण्ट कराये गये।

अन्त में आप ने इस बात पर जोर दिया कि आविष्कार उद्योगों को सफलता और उन्नति का मूल मन्त्र है—विशेष कर युद्धोत्तर काल में जबकि संसार के अन्य देशों से भारत की प्रतियोंगिता बढ़ जायगी।

संश्लेषित पेनीसिलीन

अमेरिकन अनुसन्धान कर्त्ताओं की इस घोषणा कि वे पेनीसिलीन के संश्लेषण में सफल हो गये हैं, के फल स्वरूप अखबारों में यह भ्राँतिपूर्ण खबरें छप रही हैं कि शीघ्र ही पेनीसिलीन सस्ती और पर्य्याप्त मात्रा में मिलने लगेगी। उपरोक्त आंशिक संश्लेषण कार्नेल विश्वविद्यालय के रसायनाचार्य डाक्टर विन्सेन्ट डू विगनाउद ने १९४६ में किया है। आक्सफर्ड विश्वविद्यालय में भी इस प्रकार के आंशिक संश्लेषण का अध्ययन आज से ५ वर्ष पहिले ही हो चुका है। यह संश्लेषण क्रिया मौलिक दृष्टिकोण से बहुत महत्वपूर्ण है, परन्तु इसका प्रयोग व्यवसायिक परिमाण पर असम्भव है।

अति तीव्र गति वाला कैमरा

हाल ही में कैनेडा के के० एम० वेयर्ड महाशय ने एक अति तीव्र गति वाला कैमरा बनाया है। इससे एक सेकिण्ड में ७०,००० फोटो ली जा सकती है। उन्होंने अपनी इस गवेषणा को कैनेडियन जरनल आफ रिसर्च के जुलाई अंक में छापा है और लेख में उन्होंने एक फोटो दी है जिसमें राइफिल से छूटाई गई गोली का चित्र प्रति सेकिण्ड में ६४,००० चित्रों की गति से लिया गया है।

इस्पात पर निकेल की क़लई करना

ब्रिटेन के अ-लौहिक धातुओं के अनुसन्धान एसोसियेशन के बुलेटिन (Bulletin of the British non-ferrous metals Research Association) के अक्टूबर १९४६ वाले अंक में इस्पात पर निकेल क़लई करने की एक नयी विधि बताई गई है। इस विधि में वैधुत्-धारा की आवश्कता नहीं होती। इस विधि का सिद्धान्त यह है कि नियंत्रित दशाओं में निकेल के अमोनिया युक्त गरम घोलों में हाइपोफास्फाइटों की क्रिया से इस्पात की सतह पर निकेल जमा होती है।

जर्मनी के उद्योगों के बारे में जानकारी

हिज मेजेस्टी के लन्दन स्थित दफ्तर ने जर्मनी के उद्योगों के बारे में एक रिपोर्ट छापी है। इसमें जर्मनी के उद्योगों के बहुत से भेद इकट्ठे किये गये हैं। रिपोर्ट की १००० प्रतियाँ निम्न पते पर भेज दी गई हैं। उत्सुक जन इनसे लाभ उठा सकते हैं।

पेटेण्ट दफ्तर, नं० २१४ लोअर सरकुलर रोड, कलकत्ता।

यक्ष्मा का ऐतिहासिक विश्लेषण

केन्द्रीय स्वास्थ्य विभाग के यक्ष्मा-सलाहकार लेफ्टिनेंट कर्नल आ० विश्वनाथ ने हाल ही में दिल्ली विश्वविद्यालय में यक्ष्मा (टुबरक्लोसिस) की

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

ऐतिहासिक पृष्ठभूमि का सिंहावलोकन करते हुए बताया है कि यक्ष्मा के इतिहास को हम प्रायः सभ्यता का ही इतिहास समझ सकते हैं।

आपने कहा कि प्राचीन भारत में ऋग्वेद काल से यक्ष्मा निवारण के लिये एक मंत्र प्रचलित था और मनु ने भी अपनी स्मृति में इस राज रोग के निरोधार्थ कई उपायों का उल्लेख किया है तथा यक्ष्मा-पीड़ित रोगियों से विवाह सम्बन्ध करना बुरा बताया है। सुश्रुत के लेखों में रोगोपचार की चर्चा करते हुए प्रातःकाल शुद्ध वायु-सेवन, अश्वारोहण (घुड़सवारी), पौष्टिक भोजन आदि को प्रशंसा की गयी है।

रोग सम्बन्धी अनुसन्धान

चीन के प्राचीन ग्रन्थों में फुपफुसी खांसी तथा फुपफुसी ज्वर का उल्लेख पाया जाता है और मिस्र के सुरक्षित मृतक शवों (ममीज) से भी यक्ष्मा के प्रमाण मिलते हैं। इसके अतिरिक्त, फारस के अग्नि-पूजक, जूदिया के यहूदी तथा सिकंदर महान् के प्रजा-जन, इस रोग के प्रकोप से अवगत थे। यूनानी चिकित्सा के पितामह हाइप्रोक्रेटीज ने सर्व-प्रथम, रोग के लक्षणों की चर्चा की थी और उसे "थाइसिस" का नाम दिया था। यद्यपि ईसा की मृत्यु के बाद की प्रायः १५ शताब्दियों में, ईसा मतावलम्बी देशों में चिकित्सा-विज्ञान में अधिक प्रगति हुई नहीं मालूम देती, किन्तु ७वीं, ८वीं तथा ६वीं शताब्दियों में अरब ने इस दिशा में पर्याप्त प्रगति की थी।

पंद्रहवीं से अठारहवीं शब्दी के बीच इस रोग के सम्बन्ध में अधिक अनुसन्धान कार्य प्रारम्भ हुआ और १८ वीं शताब्दी में रिचर्ड मार्टिन नामक एक अंग्रेज सज्जन ने "थाइसियोलाजिया" नामक अपना लेख (पेपर) प्रकाशित किया। इसके बाद लाइनेक (१७८१-१८२६) नामक सज्जन ने एक अन्य प्रकाशित किया, जिसमें उन्होंने बताया कि यक्ष्मा फुपफुस की ही नहीं होती, बल्कि किसी भी अंग की हो सकती है।

१९ वीं शताब्दी बोडिंगटन ने प्रथम बार आरोग्य-मंदिरों (सेनेटोरियमों) की चिकित्सा-प्रणाली की ओर लोगों का ध्यान आकृष्ट किया और उनके इस सुझाव से लाभ उठा कर, जर्मनी के डाक्टर ब्रेहमर ने अपने यहाँ संसार के प्रथम आरोग्य-मंदिर की स्थापना की। इस प्रकार सेनेटोरियमों का विचार अन्य देशों में भी फैलता गया।

इसके बाद १८८२ में राबर्ट काक ने यक्ष्मा के कीटाणुओं का पता लगाया और तत्पश्चात् १८९५ में रांटजन द्वारा एक्स किरणों का पता चला। इस प्रकार रोग की चिकित्सा के क्षेत्र में अधिकाधिक प्रगति होती गयी और यह मालूम किया गया कि यह रोग सामूहिक रूप में लोगों को पीड़ित कर सकता है।

यह सब बताने के बाद कर्नल विश्वनाथन ने अन्त में कहा कि स्ट्रेप्टोमाइशिन जैसे रासायनिक द्रव्यों का पता चलने के फल-स्वरूप, आशा की जा सकती है कि भविष्य में कभी न कभी यक्ष्मा (ट्युबरक्लोसिस) की चिकित्सा के लिये उपयुक्त औषधि का ढूँढ़ निकालना असम्भव नहीं है।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

समालोचना

खगोल प्रवेश—लेखक श्री छोटू भाई सुथार; प्रकाशक श्री चंदुभाई राव जी भाई पटेल, चरोतर एज्यूकेशन सोसाइटी, आणंद। भाषा गुजराती पृष्ठ संख्या १३६, सजिल्द मू० २॥)

यह पुस्तक तारक मंडल आणंद की तारक ग्रंथावली का दूसरा अंक है। पहला अंक विश्वदर्शन के नाम से दो वर्ष पहले प्रकाशित हुआ था जिसमें कई आकाश तथा नक्षत्रों के चित्र देकर यह बतलाया गया है कि रात में निर्मल आकाश में जो अनगिनत टिमटिमाते ज्योतिबिंदु दिखाई पड़ते हैं, वे यथार्थ में क्या हैं, यहाँ से कितनी दूर है और उनका प्रकाश यहाँ तक कितने वर्षों में पहुँच पाता है। प्रस्तुत पुस्तक में विश्वदर्शन के केवल एक अंग की झाँकी है। इसलिए इसका नाम खगोल प्रवेश सार्थक है। इसमें भी दो खंड कर दिये गये हैं। पहले खंड में सूर्य और सौर परिवार के सम्बन्ध की बातें हैं। जिस पृथ्वी पर हम रहते हैं कितनी बड़ी है, इसका सूर्य से क्या संबंध है, सूर्य से यह कैसे उत्पन्न हुई है और सूर्य के ही आधार पर किस तरह स्थित है। सूर्य क्या है, कितना बड़ा है, उससे हमारा क्या सम्बन्ध है। चन्द्रमा कैसे उत्पन्न हुआ किस प्रकार पृथ्वी की परिक्रमा करता है और हम पृथ्वी निवासियों को किस प्रकार लाभ पहुँचाता है। इसी प्रकार सूर्य और पृथ्वी के बीच में घूमनेवाले ग्रहों बुध और शुक्र तथा बाहर वाले ग्रहों मंगल, गुरु शनि, यूरेनस नेपचून और प्लेटो धूमकेतु आदि का मनोहर वर्णन किया गया है।

दूसरे खंड में आकाश गंगा और नीहारिका का वर्णन बड़ी ही रोचक भाषा में किया गया है। तारे क्या हैं, इनका रंग और तेज किस प्रकार भिन्न भिन्न है, तारों का विश्व क्या है, आकाशगंगा किसे कहते हैं, तारानगर क्या है, सूर्यमंडल की उत्पत्ति और विकास कैसे हुआ है, यह सब बातें लिखी गयी हैं। खगोल और फलित ज्योतिष पर भी एक छोटा सा अध्याय लिखा गया है।

परिशिष्ट में बहुत सी ज्ञातव्य और महत्वपूर्ण बातों की सूची दी गयी है।

ऐसी उपयोगी पुस्तक लिखने के लिए हमारे गुजराती भाषी भाई श्री छोटू भाई सुथार के चिर ऋणी रहेंगे।

अनेक उपयोगी चित्रों के साथ यह पुस्तक आकाश में रुचि रखने वाले विद्यार्थियों, नवयुवकों और बूढ़ों सब के लिए उपयोगी होगी इसमें कोई सन्देह नहीं। हम श्री छोटू भाई सुथार को ऐसी सुन्दर पुस्तक लिखने के लिए बधाई देते हैं।

महाबीर प्रसाद श्रीवास्तव

संदेश प्रत्यक्ष पचाङ्ग—सम्पादक गणक मार्तण्ड, कृष्णराम वहालजी भट्ट, मुनिराज श्री विकाश जी, ज्योतिषाचार्य यशवन्त केशव प्रधान आदि, प्रकाशक संदेश लिमिटेड, नंदलाल चुनीलाल बोडी वाला, अहमदाबाद, भाषा गुजराती, मूल्य ।॥=)

यह पंचाङ्ग शुद्ध ज्योतिष बेधों के अनुसार बनाया गया है और जगन्नाथपुरी के गोवर्धनमठ के शंकराचार्य का यह संदेश पहुँचाता है :—

धर्मकृत्यादि काल निर्णय विषये सनातन धर्मानुरागिभि दृक्प्रत्यया—वहमेव पंचांगमनुसर्तव्य मेष एवं शास्त्र सिद्धः पन्थाः"

बम्बई के वैष्णव पुष्टि मार्ग के प्रधान मंदिर के आचार्य गोस्वामी श्री कृष्ण जीवन जी महाराज कहते हैं :—

यद्यपि मैं ज्योतिष शास्त्र का विद्वान नहीं हूँ परन्तु ग्रहस्थिति का निर्णय दृक्प्रत्यय और गणित उभय सिद्ध जिससे हो वही मत ठीक है।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

इससे प्रकट होता है कि हमारे मित्र कृष्णराम वहाल जी भट्ट तथा हरिहर प्राणशंकर भट्ट के लगातार प्रयत्न से प्रत्यक्ष पंचांग की उपयोगिता हमारे धर्माचार्यों को भी प्रकट हो गयी है और वे भी ऐसे पंचांगों के पक्ष में हैं। पंचांग सम्बन्धी उपयोगी माहिती (माहियत) में ज्योतिष संबंधी अनेक महत्वपूर्ण बातों पर प्रकाश डाला गया है। जिसको पढ़ कर गुजराती भाषा भाषी जनता भी पंचांगों की बारीकियों को समझ सकती है। इसके कुछ शीर्षक यह हैं—पांच अंग, नक्षत्र चक्रारंभ, दृक्प्रत्ययी पंचांग विषय, तिलकपक्ष, केतकी पक्ष, हमारा मार्ग, व्रत और उत्सवों का कालनिर्णय, ज्योतिःशास्त्र, मेषादि संज्ञा, नक्षत्र व्यवस्था गोल, अयन, ऋतु मास, नाक्षत्र, चांद्रमास और वर्ष, अधिक मास, तिथि, वार, नक्षत्र योग, करण मुसलमानी महीनों के नाम। इनसे ज्योतिष सिद्धान्त की सभी उपयोगी बातों का पता लग जाता है।

मुहूर्त प्रकरण में उन सब विषयों के मुहूर्त के सम्बन्ध में जानकारी दी गयी है जिनका काम हिन्दू घरों में पड़ता है।

इस पंचांग के बनाने में गणित और फलित दोनों प्रकार के ज्योतिष के आचार्यों का सहयोग प्राप्त है इससे आशा होती है कि कुछ दिनों में हमारे ज्योतिष की अनेक उलझी हुई गुत्थियां सुलझ जायगी और हमारा पंचांग कल्पित न होकर प्रत्यक्ष वेध सिद्ध हो जायगा।

मुख्य पंचांग में तिथि नक्षत्र योग करण आदि अहमदाबाद और बंबई के सूर्योदय से देकर प्रत्येक दिन के सूर्य, चन्द्रमा के भोगांश क्रान्ति और शर तथा अन्य ग्रहों के भोगांश दिये गये हैं। नमआविष्कार ग्रह हर्शल और नेपचून को भी ले लिया गया है।

देखें हमारे काशी के पंचांग कब ऐसे शुद्ध रूप में प्रकट होते हैं।

महाबीर प्रसाद श्रीवास्तव

देहाती इलाज—लेखक श्री रामेश वेदी आयुर्वेदालङ्कार; प्रकाशक हिमालय हर्बल इंस्टिट्यूट, बादामी बाग़, लाहौर। भाषा सरल हिन्दी, पृष्ठ संख्या ७२, मूल्य १)

श्री रामेश वेदी जी के नाम से विज्ञान के पाठक भली भाँति परिचित हैं। प्रस्तुत पुस्तक भारतीय-द्रव्य गुण-ग्रन्थमाला का पाँचवा अंक है। इस ग्रन्थ माला के दो अंक त्रिफला तथा अञ्जीर विज्ञान परिषद द्वारा प्रकाशित किये गये हैं। लगभग प्रत्येक भारतीय इस तथ्य पर गर्व करता है कि उसके पूर्वज बड़े ही विद्वान थे तथा भारतवर्ष ने प्राचीन काल ही में साहित्य प्रदेश ही में नहीं वरन् भौतिक विज्ञान तथा प्रयोगात्मक विज्ञान में भी बड़ी उन्नति करली थी। औषध शास्त्र तो उल्लेखनीय है; आज भी सहस्त्रों वर्ष के बाद जो रोग पाश्चात्य देश की औषध-प्रणाली से असाध्य है, हमारे यहाँ के योग्य वैद्य उन दुःसह रोगों को सरल उपचारों से ठीक कर लेते हैं। यह तो सर्वमान्य बात है ही कि अध्ययन तथा अनुसन्धान ही के साधनों के अभाव में हमारे वैद्य लोगों का ज्ञान बहुत ही सीमित तथा संकुचित रह जाता है, फिर भी उनकी सफलता यह प्रदर्शित करती है कि हमारी प्राचीन प्रणाली कितनी प्रभावशालिनी है। श्री रामेश वेदी जी ने इस ओर अथक परिश्रम किया है और आज भी वे इस महान उद्देश्य में लगे हुए हैं। भारतीय-द्रव्य-गुण ग्रन्थमाला का उद्देश्य इन्हीं खोजों को प्रकाशित करना है। इस प्रयत्न के लिए श्रीयुत् वेदी जी धन्यवाद तथा बधाई के पात्र हैं।

प्रस्तुत पुस्तक में देश-प्रसिद्ध उपचारकों के नुस्खों पर आधारित कुछ सरल नुस्खे दिये गये हैं। इन नुस्खों की उपयोगिता के बारे में किसी को सन्देह नहीं हो सकता; क्योंकि इसमें से बहुत से नुस्खे तो प्रायः हर भारतीय घर में प्रयोग होते ही रहते हैं। सामान्य गृहस्थों और सर्व साधारण वैद्य समाज को

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

इस पुस्तिका से बहुत अधिक लाभ होगा। पुस्तक की छपाई साफ, तथा सुन्दर है।

हम भाई रामेश वेदी जी को ऐसी उपयोगी पुस्तक के लिखने पर बधाई देते हैं और उनसे आशा करते हैं कि वह इसी विषय पर इससे अधिक वृहत् पुस्तक लिख कर जन साधारण के धन्यवाद के पात्र होंगे। रा० च० मेहरोत्रा

प्रारम्भिक स्वास्थय—लेखक श्री गौरी शंकर गुप्त; प्रकाश श्री उमेदी लाल वैश्य श्याम सुन्दर-रसायन शाला, काशी भाषा सरल हिन्दी, पृष्ठ संख्या ३२, मूल्य।=)।

प्रस्तुत पुस्तक बच्चों के लिए उपयोगी है॥ लेखक स्वयं ही १४ वर्ष की आयु के है। इतनी छोटी आयु में आपका प्रयत्न सवथा सराहनीय हैं। पुस्तक की भाषा अच्छी है और हमारे बच्चों को इस पुस्तक से बहुत लाभ होगा। रा० च० मेहरोत्रा

———

नोट—पिछले दो मास से काग़ज़ की मिलों में हड़ताल हो जाने के कारण बाज़ार से एक रीम काग़ज़ भी मिलना असम्भव हो गया है। विवश होकर इस मास विज्ञान का आकार ४ फर्मे से ३ फर्मे कर देना पड़ा है, परन्तु हम आशा करते हैं कि एक दो अंक के बाद हम फिर से ४ फर्मों का विज्ञान छापने में समर्थ हो सकेंगे। कृपया पाठकगण हमें हमारी विवशता में क्षमा करें।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

विज्ञान-परिषद्की प्रकाशित प्राप्य पुस्तकोंकी सम्पूर्ण सूची

१—विज्ञान प्रवेशिका, भाग १—विज्ञान की प्रारम्भिक बातें सीखने का सबसे उत्तम साधन—ले० श्री रामदास गौड़ एम० ए० और प्रो० सालिगराम भार्गव एम० एस-सी० ;

२—चुम्बक—हाईस्कूल में पढ़ाने योग्य पुस्तक—ले० प्रो० सालिगराम भार्गव एम० एस-सी०; सजि०; ।।=)

३—मनोरञ्जक रसायन—इसमें रसायन विज्ञान उपन्यासकी तरह रोचक बना दिया गया है, सबके पढ़ने योग्य है—ले० प्रो० गोपालस्वरूप भार्गव एम० एस-सी० ; १।।),

४—सूर्य-सिद्धान्त—संस्कृत मूल तथा हिन्दी 'विज्ञान-भाष्य'—प्राचीन गणित ज्योतिष सीखनेका सबसे सुलभ उपाय—पृष्ठ संख्या १२१४ ; १४० चित्र तथा नकशे—ले० श्री महाबीरप्रसाद श्रीवास्तव बी० एस-सी०, एल० टी०, विशारद; सजिल्द; दो भागोंमें; मूल्य ६)। इस भाष्यपर लेखकको हिन्दी साहित्य सम्मेलनका १२००) का मंगलाप्रसाद पारितोषिक मिला है।

५—वैज्ञानिक परिमाण—विज्ञानकी विविध शाखाओंकी इकाइयोंकी सारिणियाँ—ले० डाक्टर निहालकरण सेठी डी० एस सी०; ।।।),

६—समीकरण मीमांसा—गणितके एम० ए० के विद्यार्थियोंके पढ़ने योग्य—ले० पं० सुधाकर द्विवेदी; प्रथम भाग १।।) द्वितीय भाग ।।=),

७—निर्णायक (डिटर्मिनेंट्स)—गणितके एम० ए० के विद्यार्थियोंके पढ़ने योग्य—ले० प्रो० गोपाल कृष्ण गर्दे और गोमती प्रसाद अग्निहोत्री बी० एस सी० ; ।।),

८—बीजज्यामिति या भुजयुग्म रेखागणित—इंटरमीडियेटके गणितके विद्यार्थियोंके लिये—ले० डाक्टर सत्यप्रकाश डी० एस-सी० ; १।),

९—गुरुदेवके साथ यात्रा—डाक्टर जे० सी० बोसीकी यात्राओंका लोकप्रिय वर्णन ; ।–),

१०—केदार-बद्री यात्रा—केदारनाथ और बद्रीनाथके यात्रियोंके लिये उपयोगी; ।),

११—वर्षा और वनस्पति—लोकप्रिय विवेचन—ले० श्री शङ्करराव जोशी; ।),

१२—मनुष्यका आहार—कौन-सा आहार सर्वोत्तम है—ले० वैद्य गोपीनाथ गुप्त; ।=),

१३—सुवर्णकारी—क्रियात्मक—ले० श्री गंगाशंकर पचौली; ।),

१४—रसायन इतिहास—इंटरमीडियेटके विद्यार्थियोंके योग्य—ले० डा० आत्माराम डी० एस-सी०; ।।।),

१५—विज्ञानका रजत-जयन्ती अंक—विज्ञान परिषद् के २५ वर्षका इतिहास तथा विशेष लेखोंका संग्रह; १)

१६—फल-संरक्षण—दूसरा परिवर्धित संस्करण—फलोंकी डिब्बाबन्दी, मुरब्बा, जैम, जेली, शरबत, अचार आदि बनानेकी अपूर्व पुस्तक; २१२ पृष्ठ; २५ चित्र—ले० डा० गोरखप्रसाद डी० एस-सी० और श्री वीरेन्द्रनारायण सिंह एम० एस-सी०; २),

१७—व्यङ्ग-चित्रण—(कार्टून बनानेकी विद्या)—ले० एल० ए० डाउस्ट ; अनुवादिका श्री रत्नकुमारी, एम० ए०; १७५ पृष्ठ; सैकड़ों चित्र, सजिल्द; १।।)

१८—मिट्टीके बरतन—चीनी मिट्टीके बरतन कैसे बनते हैं, लोकप्रिय—ले० प्रो० फूलदेव सहाय वर्मा ; १७५ पृष्ठ; ११ चित्र, सजिल्द; १।।),

१९—वायुमंडल—ऊपरी वायुमंडलका सरल वर्णन—ले० डाक्टर के० बी० माथुर; १८६ पृष्ठ; २५ चित्र; सजिल्द; १।।),

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

२०—लकड़ी पर पॉलिश—पॉलिशकरनेके नवीन और पुराने सभी ढंगोंका ब्योरेवार वर्णन। इससे कोई भी पॉलिश करना सीख सकता है—ले० डा० गोरख-प्रसाद और श्रीरामयत्न भटनागर, एम० ए०; २१८ पृष्ठ; ३१ चित्र, सजिल्द; १॥),

२१—उपयोगी नुसखे तरकीबें और हुनर—सम्पादक डा० गोरखप्रसाद और डा० सत्यप्रकाश; आकार बड़ा विज्ञानके बराबर २६० पृष्ठ; २००० नुसखे, १०० चित्र; एक-एक नुसखेसे सैकड़ों रुपये बचाये जा सकते हैं या हज़ारों रुपये कमाये जा सकते हैं। प्रत्येक गृहस्थके लिये उपयोगी; मूल्य अजिल्द २) सजिल्द २॥),

२२—कलम-पेबंद—ले० श्री शंकरराव जोशी; २०० पृष्ठ; ५० चित्र; मालियों, मालिकों और कृषकोंके लिये उपयोगी; सजिल्द; १॥),

२३—जिल्दसाज़ी—क्रियात्मक और ब्योरेवार। इससे सभी जिल्दसाज़ी सीख सकते हैं, ले० श्री सत्यजीवन वर्मा, एम० ए०; १८० पृष्ठ, ६२ चित्र; सजिल्द १॥),

२४—त्रिफला—दूसरा परिवर्धित संस्करण-प्रत्येक वैद्य और गृहस्थके लिये—ले० श्री रामेशवेदी आयुर्वेदालंकार, २१६ पृष्ठ; ३ चित्र, एक रङ्गीन; सजिल्द २),

यह पुस्तक गुरुकुल आयुर्वेद महाविद्यालय, की १३ श्रेणी के लिए द्रव्यगुणके स्वाध्याय पुस्तकके रूपमें शिक्षापटलमें स्वीकृत हो चुकी है।"

२५—तैरना—तैरना सीखने और डूबते हुए लोगोंको बचाने की रीति अच्छी तरह समझायी गयी है। ले० डाक्टर गोरखप्रसाद पृष्ठ १०४ मूल्य १),

२६—अंजीर—लेखक श्री रामेशवेदी आयुर्वेदालंकार-अंजीर का विशद वर्णन और उपयोग करनेकी रीति। पृष्ठ ४२, दो चित्र, मूल्य ॥),

यह पुस्तक भी गुरुकुल आयुर्वेद महाविद्यालयके शिक्षा पटलमें स्वीकृत हो चुकी है।

२७—सरल विज्ञान-सागर प्रथम भाग—सम्पादक डाक्टर गोरखप्रसाद। बड़ी सरल और रोचक भाषा में जंतुओंके विचित्र संसार, पेड़ पौधों की अ[...] भरी दुनिया, सूर्य, चन्द्र और तारोंकी [...] कथा तथा भारतीय ज्योतिषके संक्षिप्त [...] का वर्णन है। विज्ञानके आकार के ४५० पृष्ठ [...] ३२० चित्रोंसे सजे हुए ग्रन्थ की शोभा देख[...] बनती है। सजिल्द मूल्य ६),।मिल है।

२८—वायुमण्डलकी सूक्ष्म हवाएँ—ले० डा० [...] प्रसाद टंडन, डी० फिल० मूल्य ॥।)

२९—खाद्य और स्वास्थ्य—ले० श्री डा० ओंकार[...] परती, एम० एस-सी०, डी० फिल० मूल्य ॥।)

हमारे यहाँ नीचे लिखी पुस्तकें भी मिलती हैं:—

१—विज्ञान हस्तामलक—ले०—स्व० रामदास [...] एम० ए० भारतीय भाषाओंमें अपने ढं[...] यह निराला ग्रंथ है। इसमें सीधी सादी भा[...] अठारह विज्ञानोंकी रोचक कहानी है। सुन्दर सादे [...] रंगीन पौने दो सौ चित्रोंसे सुसज्जित है, आज[...] अद्भुत बातोंका मनोमोहक वर्णन है, विश्वविद्याल[...] भी पढ़ाये जानेवाले विषयोंका समावेश है, अ[...] यह एक पुस्तक विज्ञानकी एक समूची लैब्रेरी, है [...] ही ग्रंथमें विज्ञानका एक विश्वविद्यालय है। मूल्य [...]

२—सौर-परिवार—लेखक डाक्टर गोरखप्रसाद, डी० [...] सी० आधुनिक ज्योतिष पर अनोखी पुस्तक ७[...] पृष्ठ, ५८७ चित्र (जिनमें ११ रंगीन हैं) मूल्य [...] इस पुस्तक पर काशी-नागरी-प्रचारिणी सभा [...] रेडिचे पदक तथा २००) का छन्नूलाल पारितो[...]

३—भारतीय वैज्ञानिक— १२ भारतीय वैज्ञानिकों [...] जीवनियां—ले० श्री श्याम नारायण कपूर, स[...] ३८० पृष्ठ; सजिल्द; मूल्य ३॥) अजिल्द ३)

४—वैक्युम-ब्रेक—ले० श्री ओंकारनाथ शर्मा। यह पु[...] रेलवेमें काम करने वाले फ़िटरों इंजन-ड्राइवरों, फ़ा[...] मैनों और कैरेज एग्ज़ामिनरोंके लिये अत्यन्त उपयो[...] है। १६० पृष्ठ; ३१ चित्र जिनमें कई रंगीन हैं, [...]

विज्ञान-परिषद्, बेली रोड, इलाहाबाद

मुद्रक तथा प्रकाशक—विश्वप्रकाश, कला प्रेस, प्रयाग।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

पुस्तकालय
गुरुकुल काँगड़ी.

विज्ञान

विज्ञान परिषद् प्रयाग का मुखपत्र

भाग ६६ | सम्वत् २००४, नवम्बर १९४७ | संख्या २

Approved by the Directors of Public Instruction, United Provinces and Central Provinces, for use in Schools and Libraries

प्रधान संपादक
श्री रामचरण मेहरोत्रा
विशेष सम्पादक
डाक्टर सत्यप्रकाश
डाक्टर गोरखप्रसाद
डाक्टर विशंभरनाथ श्रीवास्तव
श्री श्रीचरण वर्मा

प्रकाशक
विज्ञान-परिषद्,
बेली रोड, इलाहाबाद।

[एक संख्या का मूल्य ।)

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

प्रयागकी

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

...-परिषद् के मुख्य नियम

...द्का उद्देश्य

...• वि० या १११३ ई० में विज्ञान परिषद्की ...इसलिये स्थापना हुई कि भारतीय भाषाओंमें वैज्ञा-निक साहित्य का प्रचार हो तथा विज्ञानके अध्ययनको और साधारणतः वैज्ञानिक खोजके कामको प्रोत्साहन दिया जाय।

परिषद्का संगठन

१—परिषद्में सभ्य होंगे। निम्न निर्दिष्ट नियमोंके अनुसार सभ्यगण सभ्योंमेंसे ही एक सभापति, दो उपसभा-पति एक कोषाध्यक्ष, एक प्रधानमंत्री, दो मंत्री, एक सम्पादक और एक अंतरंग सभा निर्वाचित करेंगे, जिनके द्वारा परिष-द्की कार्यवाही होगी।

सभ्य

१२—प्रत्येक सभ्यको ९) वार्षिक चन्दा देना होगा। प्रवेश-शुल्क ५) होगा जो सभ्य बनते समय केवल एक ... देना होगा।

२३—एक साथ ७० रु० की रकम देनेसे कोई ... सभ्य सदाके लिये वार्षिक चन्देसे मुक्त हो सकता है।

२६—सभ्योंको परिषद्के सब अधिवेशनोंमें उपस्थित रहनेका तथा अपना मत देनेका, उनके चुनावके पश्चात् प्रकाशित, परिषद्की सब पुस्तकों, पत्रों, विवरणों इत्यादि बिना मूल्य पानेका—यदि परिषद्के साधारण धन ... अतिरिक्त किसी विशेष धनसे उनका प्रकाशन न हुआ—अधिकार होगा। पूर्व प्रकाशित पुस्तकें उनको तीन-चौथाई मूल्यमें मिलेंगी।

२७—परिषद्के सम्पूर्ण स्वत्वके अधिकारी सभ्य समझे जायँगे।

डाक्टर श्री रंजन (सभापति)

प्रो० सालिगराम भार्गव तथा डा० धीरेन्द्र वर्मा (उप सभापति) डा० हीरालाल दुबे (प्रधान मंत्री)

श्री महावीर प्रसाद श्रीवास्तव तथा डा० रामदास तिवारी (मंत्री) श्री हरिमोहन दास टंडन (कोषाध्यक्ष)

विषय सूची

१—काह न पावकु जारि सक! [डाक्टर देवेन्द्र शर्मा] २५

२—हमारे आप उत्तरदायी हैं—"वैज्ञानिक" [डाक्टर सत्य प्रकाश तथा हीरालाल दुबे] २८

३—'हास्य' [शैलेन्द्र बी० ए०] ३२

४—सोंठ [श्री रामेशवेदी] ३५

५—गणितीय शब्दावली की समस्यायें [डाक्टर ब्रजमोहन]

५—हिन्दी में वैज्ञानिक साहित्य [डाक्टर हीरालाल दुबे]

६—प्रश्नोत्तर

७—वैज्ञानिक समाचार

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

विज्ञान

विज्ञान-परिषद प्रयाग का मुख-पत्र

विज्ञानं ब्रह्मेति व्यजानात्, विज्ञानाद्ध्येव खल्विमानि भूतानि जायन्ते ।
विज्ञानेन जातानि जीवन्ति, विज्ञानं प्रयन्त्यभिसंविशन्तीति ॥ तै० उ० ।३।५।

भाग ६६ | सम्वत् २००४, नवम्बर, १९४७ | संख्या २

काहु न पावकु जारि सक !

[देवेन्द्र शर्मा]

यह कहना कठिन है कि किस जीवधारी ने सब से पहले सुन्दर उषा के सुहावने सौन्दर्य में उदय होते हुए सूर्य के दर्शन किये होंगे। जो भी वह प्राणी रहा हो, और जिस अवस्था में भी उसने बाल-रवि के दर्शन किये हों उसने आश्चर्य और आनन्द के कौतूहल में अपनी भाषा अथवा मूक अवस्था में अपने साथियों से उसका वर्णन किया होगा...। नियम से नित्य प्राची में उदय होते और दिन भर अन्तरिक्ष में एक सिरे से दूसरे सिरे तक जाकर सन्ध्या होने पर मानों थक कर अपनी माँ की गोद में सो जाने वाले इस आग के गोले को देख कर इसके विषय में और जानने का कुतूहल रोकना अस्वाभाविक है। सूर्य का ज्ञान प्राप्त करने के अपने प्रयास को, जो सम्भवतः सबसे पहला था, सम्पाती इन शब्दों रखता है :—

हम द्वौ बन्धु प्रथम तरुनाई,
गगन गए रवि निकट उड़ाई।
तेज न सहि सकि सो फिर आवा,
मैं अभिमानी रवि निअरावा।
जरे पंख अति तेज अपारा,
परेउ भूमि कर घोर चिकारा।

इससे अधिक उस बेचारे ने कुछ नहीं छोड़ा। और छोड़ता भी क्या ? इन थोड़े से शब्दों में रवि के तेज और गर्मी का वर्णन निहित है, हाँ कुछ विस्तार की कमी है। आजकल हम लोग उतने से ही सन्तुष्ट नहीं होते कि सूर्य बहुत गर्म है, और बहुत बड़ा। हमको तो इन सब बातों का माप चाहिये।

सूर्य जो हमारी पृथ्वी से ३·३ लाख गुना भारी है और जिसकी मानों देवता मान कर यह धरा प्रदक्षिणा करती है, हम से ९ करोड़ ३० लाख मीलके व्यवधान पर है और उसका प्रकाश १८४००० मील प्रतिपलके द्रुतवेग से चल कर भी हम तक पहुँचने में प्रायः ८ मिनट लेता है। स्वभावतः ही प्रश्न उठता

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

इतनी गर्मी कहाँ से है कि इतनी दूर होने...वल करके नाना प्रकार के लाता है जो हम...ने के उपायों को काम में लाने के शीतलता... लि... बाध्य कर देती है।

सूर्य के ऊपर की सतह का तापक्रम प्रायः ६०००° शतांश है। यह पृथ्वी पर गर्मी से गर्म धधकती हुई भट्टी से भी गर्म हुआ। इस तापक्रम पर न केवल लोहा भी भाप की भाँति उड़ जायगा, वरन् उसके परमाणु भी अपने विभाजन की सोचने लगेंगे। हम जानते हैं कि प्रत्येक परमाणु एक छोटा सा सौरपरिवार' है, जहाँ एक केन्द्रीय धनात्मक पिण्ड के चारों ओर ऋणाणु ग्रहों की भाँति अपनी-अपनी कक्षाओं में चक्कर लगाते हैं।* जब ये ऋणाणु एक कक्षा से दूसरी में जाते, तो परमाणु की शक्ति में परिवर्तन होता है जो ये मूक कण प्रकाश के रूप में कह देते हैं। जब ऋणाणु भीतर की कक्षा से बाहर को जाता है तो उसे बाहर से शक्ति लेनी पड़ती है जो वह अपने ऊपर पड़ते हुए प्रकाश से लेता है। इसके प्रतिकूल अवस्था में वह स्वयं प्रकाश देता है। प्रत्येक परमाणु का अपना विशेष प्रकाश है जो उसकी अवस्था (ऋणाणुओं की कक्षाओं में स्थिति) पर निर्भर है। इसी प्रकाश द्वारा हम परमाणु को भिन्न-भिन्न अवस्थाओं में पहचानते हैं। यह कार्य कठिन नहीं। भादों की अंधेरी रात में दो चमकती हुई आँखों को देख कर जंगल का एक निवासी वन्य पशु को पहचान लेगा; लपट का रंग आदि देख कर एक अभ्यस्त व्यक्ति बता देगा कि उसमें क्या जल रहा है। वे लोग अनजाने ही वैज्ञानिक दृष्टिकोण का प्रयोग कर रहे हैं। वैज्ञानिक अपनी सहायता के लिये कुछ यन्त्रों का प्रयोग और करता है।

हाँ, तो जैसे-जैसे तापक्रम या शक्ति भी बढ़ती जाती है, शक्ति के प्रभाव से ऋणाणु बाहरी कक्षाओं में जाने लगते हैं और अन्ततः केन्द्रीय पिण्ड के क्षेत्र से बिलकुल बाहर हो जाते हैं; यहाँ तक कि सूर्य के भीतरी भाग के लाखों शतांश के तापक्रम पर सब परमाणु अपने ऋणाणुओं से विहीन हो केवल पिण्ड रूप हो जाते हैं- हमारी पृथ्वी की सुन्दर से सुन्दर वस्तु भी वहाँ अपना समस्त लावण्य खोकर केवल यत्र तत्र भटकते हुए धन कण और ऋणाणुओं का समूह मात्र होगी। सम्पाती वहाँ पहुँचने पर यहां अपना अनुभव सुनाने न आ पाता।

यह जानकर हम को आश्चर्य होगा कि सूर्य प्रतिक्षण कितनी गर्मी देता है। इसका अनुमान लगाना कठिन है, यद्यपि सन्दिग्ध नहीं। यह प्रायः बिलकुल ठीक ज्ञात है कि वह अन्तरिक्ष में प्रति सेकिण्ड प्रायः १ अरब मन शक्ति फेंक देता है। यहाँ यह शङ्का स्वाभाविक है कि हम शक्ति को तौल कैसे सकते हैं। परन्तु यह कहना ही पर्याप्त और सङ्गत होगा कि पदार्थ को जब पूर्णतः शक्ति में परिवर्तित कर दिया जाय (जो सम्भव है) तो हम शक्ति को उस पदार्थ की मात्रा के माप से व्यक्त कर सकते हैं। इस माप से एक मजदूर जीवन भर कठिन परिश्रम करके केवल तोले के दस हजारवें भाग शक्ति का व्यय करता है। एक तोले पदार्थ के पूर्णतः शक्ति में परिवर्तित होने पर हमको जो शक्ति मिलेगी वह दस हजार मन बर्फ को भाप बनाने के लिए काफी होगी।

तब तो हमारा सूर्य बड़ी फिजूल खर्ची में लगा हुआ है। इस फैयाजी से वह शीघ्र ही दिवालिया होकर अपना तेज खो बैठेगा। यह सत्य है, परन्तु चिन्ता की बात नहीं। हम को यह जानने का प्रयत्न करना चाहिये कि वह यह शक्ति कहाँ से और कैसे लाता है और उसका खजाना कितना बड़ा है।

सूर्य इतनी गर्मी कहाँ से लाता है इसके कई कारण दिये गये हैं। परन्तु एक के बाद एक अपूर्ण

---

*परमाणु की यह प्रतिमा केवल अनुमान के लिये दी जाती है। प्रतिमा को यथार्थता समझ लेना पत्थर को देवता मानना है।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

सिद्ध हुए हैल्महोल्ट्ज़ का अपने इतने बड़े आकार और भार के कारण सूर्य का दबना और फलस्वरूप बहुत-सा ताप उत्पन्न करना सूर्य को बहुत समय तक जीवित नहीं रख सकता। सूर्य के अन्दर रेडियम-धर्मी तत्वों का होना भी उसको अधिक समय तक पर्याप्त ताप नहीं दे सकता। इतने महान दानवीर का खज़ाना और सुदृढ़ स्तम्भों पर अवलम्बित होना चाहिये।

हम लोग जानते हैं कि आधुनिक वैज्ञानिक एक सीमा तक पारस पत्थर की खोज में सफल हुआ है। मेरा अभिप्राय है एक तत्व को दूसरे में परिवर्तित किया जा सकता है। जब लिथियम के एक कण में हाइड्रोजन का एक वेग गामी परमाणु आकर बिंधता है तो हीलियम के दो परमाणु बन जाते हैं। इस प्रकार अन्य क्रियाएँ हो सकती हैं। प्रायः इन सब में परमाणुओं का कुछ भाग शक्ति में परिणित होता है।

सूर्य में भी इसी प्रकार की क्रियायें हो रही हैं जिनसे इतनी ताप शक्ति मिलती है। कुछ ही वर्ष पूर्व बेथे ने उस सम्बन्ध में अपना सिद्धान्त दिया था जो हमारे सूर्य सम्बन्धी आज के ज्ञान से पुष्ट होता है। उसके अनुसार सूर्य में ४ हाइड्रोजन परमाणु एक हीलियम परमाणु में परिवर्तित होते हुए शक्ति देते हैं। इस क्रिया को सम्पन्न करने में कार्बन एवं नाइट्रोजन के परमाणु कारण मात्र होते हैं। हाइड्रोजन को हीलियम में परिणित करने में कार्बन वैसे ही अछूता रहता है जैसे तेल में हाइड्रोजन मिलाकर वनस्पति घी बनाने में निकिल के बहुत बारीक कण प्रवर्तक का काम करते हैं। प्रयोगशाला में यह क्रिया बहुत धीरे-धीरे होगी क्योंकि हाइड्रोजन के परमाणु पर्याप्त वेगवान न होंगे। सूर्य के इतने तापक्रम पर सब क्रियाएँ द्रुत गामी हो जाती हैं।

सूर्य का ईंधन हाइड्रोजन है और उसकी राख हीलियम। जलने में ही गौरव पाने वाला यह हमारी पृथ्वी से सवातीन लाख गुना भारी है और प्रायः ३५ प्रतिशत हाइड्रोजन है। आजकल जिस क्रम से वह गर्मी लुटा रहा है उससे उस मलिन सन्ध्य से जब कर्ण को कुरुक्षेत्र में गिरते देख वह मलिन मुद्रा से धीरे से क्षितिज की ओट में चला गया आज तक हमारी पृथ्वी के दस हजारवें भाग से भी कम ईंधन जलाया है। अभी वह इस धरा के दृश्य सवा आठ सौ ग्रह ईंधन अपने खजाने में रखता है। परन्तु जैसे-जैसे ईंधन जलता है गर्मी बढ़ रही है। अन्ततः जैसे-जैसे दीपक का तेल कम होने लगेगा लौ तेज होगी, और बुझने के पूर्व अब से प्रायः दस अरब वर्ष बाद इसका तापक्रम अब से सौ गुना अधिक हो जायगा। वनस्पति जल जायगी, सागर उबल-उबल कर भाप उगलने लगेंगे और मानव को सम्भवतः किसी सुदूर ग्रह की शरण में जाना पड़े।

और फिर अपना सब ईंधन समाप्त कर सूर्य सिकुड़ने लगेगा; वह सिकुड़न जो गर्मी के बाहर की ओर दबाव के कारण रुकी हुई थी, प्रारम्भ हो जायगी, जिससे फिर तापक्रम कुछ समय तक कम होने से रुका रहेगा। निःसन्देह इसमें भी लाखों वर्ष लग जायँगे। और इसके बाद वही अवश्यम्भवी अप्रिय सत्य!

———

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

हमारे आप उत्तरदायी हैं—"वैज्ञानिक"

[लखनऊ रेडियो पर डा० सत्यप्रकाश और डा० हीरालाल दुबे के बीच में संवाद]

स० प्र०—आइये, डा० दुबे जी आइये, कहिये, क्या समाचार है ? कुशल तो है, सब न ?

डा० दुबे—कुशल क्या है ! आप वैज्ञानिकों के होते हुये भी इतनी विपदायें हैं। न तो खाने को मिलता है न कपड़ा है और न हमारे स्वास्थ्य की ही आप लोगों ने कुछ चिन्ता की है दूसरे देशों में वैज्ञानिक मनुष्यों को सुखी बनाने के लिये सब प्रकार के प्रयत्न कर रहे हैं। पर बताइये तो सही, आप ने हमारे लिये इस देश में क्या किया ? हैं तो आप हमारे उत्तरदायी ?

स०प्र०—ठीक है, डाक्टर साहेब, हमें स्वयं इस बात का खेद है कि इस देश में हम लोग अभी बहुत ही कम कर पाये हैं। पर आप यह देख तो रहे हैं, कि जनता और सरकार दोनों का ध्यान इस ओर आकर्षित हुआ है। आपने खाने की बात कही, सो यह तो स्पष्ट है कि जब तक हम कृषि में आधुनिक आविष्कारों का प्रयोग न करेंगे, हम अपने देश की भोजन संबंधी आवश्यकताओं का पूरा नहीं कर सकते। हमारे देश में प्रति बीघा अन्न के उपज की मात्रा अन्य देशों की अपेक्षा लगभग आधी है, और फिर गेहूँ आदि अन्न होता भी तो बहुत खराब है। अच्छी जाति के बीजों का प्रयोग करना हमें अभी सीखना है।

डा० दुबे—कृषि का प्रश्न बीज पर तो निर्भर है ही. परन्तु खाद सिंचाई और पौधों के रोगों पर भी आश्रित है। दूसरे, हमारे देश में सहस्रों एकड़ रेगिस्तानी और ऊसर भूमि पड़ी हुई है, इसके लिये आप लोगों ने कुछ सोचा भी है ?

स० प्र०—डा० दुबे जी आप ठीक कहते हैं। अभी तक तो हमारे किसान गोबर और पत्ती की खाद से काम लेते रहे हैं, और यही नहीं, आप यह भी तो देखते हैं, कि कितना गोबर कंडों के रूप में जलाकर व्यर्थ नष्ट कर दिया जाता है। जब तक रासायनिक खादों का उपयोग नहीं होगा, हम अपने खेतों की अवस्था नहीं सुधार सकते। हमारे देश में शोरा बहुत है. पर इसका भी हमें ठीक तरह से उपयोग करना है। खादों के बनाने के बहुत से कारखाने खोलने हैं। सिचाई के लिये देश में बहुत काम किया जा रहा है। हमारे ही प्रान्त की हाइड्रो-एलेक्ट्रिक स्कीम से पश्चिम के अनेक जिलों में सिंचाई का काम आसान हो गया है। नहरें भी स्थान-स्थान पर निकाली गयी हैं। सिन्ध और पंजाब में बाँध और वृहद्काय जलाशय निर्माण किये गये हैं। हमारी सरकार का ध्यान बाँध बना कर बरसाती पानी को सुरक्षित रखने के प्रति आकर्षित हुआ है। यदि वैज्ञानिक साधनों का उपयोग किया जाय तो राजपूताने और सिन्ध के अनेक ऊसर और मरुस्थल उपजाऊ बनाये जा सकते हैं।

पोधों को रोगों से बचाने की जो बात कही, वह बड़ी आवश्यक है। आप देखते हैं, कि फसल का बहुत अधिक भाग रोगों वाले कीड़ों से नष्ट कर दिया जाता है। कानपुर, पूसा आदि के कृषि विद्यालयों का ध्यान इस ओर आकर्षित हुआ है। गन्ने के रोगों पर भी अब ध्यान दिया जा रहा है। जिससे शक्कर व्यवसाय में हानि न हो।

डा० दुबे—डा० सत्यप्रकाश जी, आपने शक्कर के व्यवसाय की बात छेड़ी। जहाँ तक मैं जानता हूँ भारत में ये ही दो बड़े व्यवसाय हैं; कपड़े और शक्कर का। परन्तु आश्चर्य तो यह है कि आज वे दोनों ही आवश्यक वस्तुयें हमें दुर्लभ हो रही हैं। विज्ञान का हाथ तो आधुनिक उद्योग और व्यवसायों में बहुत बड़ा है परन्तु भारत में ऐसा दीखता है कि विज्ञान का उपयोग केवल बिजली की रोशनी या पंखों तक ही सीमित है।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

स० प्र०—आप ठीक कहते हैं, ये वैज्ञानिक साधन ही थे जिनसे गत पच्चीस वर्षों में हम कपड़ों और शक्कर के कारखानों को देश में इतना विस्तार दे पाये हैं। मेरा अपना विचार है कि यदि अच्छे प्रकार की कपास हम पैदा कर सके, तो कपड़ों के लिये हमें अन्य देशों का आश्रित न होना पड़ेगा। शक्कर तो इतनी पैदा कर सकते हैं, कि दूसरे देशों को भी शक्कर दे सकें। पर हमें गन्ने की जाति सुधारनी पड़ेगी! हमारे गन्नों में उतनी शक्कर नहीं होती जितनी कि जावा के गन्नों में इस ओर हमारे रिसर्च इन्स्टीटीच्यूट कुछ काम कर रहे हैं।

यह आपने मज़े की बात कही कि बिजली का उपयोग रोशनी या पंखों तक ही हमारे देश में सीमित है! हाँ अभी तो यही अवस्था है, पर शीघ्र ही हमें बिजली इतनी सस्ती तैयार कर लेनी होगी, कि सभी कारखानों में इसका उपयोग हो सके। अब तो देश में हमारी ही शासन होने जा रहा है। इस समय की प्रान्तीय सरकार का ध्यान वैज्ञानिक अनुसन्धानों के प्रति आकर्षित हुआ है। क्या आपने अनेक राष्ट्रीय वैज्ञानिक प्रयोगशालाओं के स्थापित होने की बात नहीं सुनी श्री जवाहरलाल नेहरू जी ने दिल्ली में भौतिक विज्ञान संबंधी प्रयोग शाला का शिलान्यास किया।

डा० दुबे—डा० साहेब, हमारे उद्योग और धन्धे कई धातुओं पर निर्भर हैं, विशेषतया लोहे पर। क्या आप लोगों ने ताँबा और ऐल्यूमीनियम और धातुओं को भूगर्भ से निकाल कर शुद्ध करने के कारखाने बनाये हैं। हमारे देश की तो यह दशा है कि आलपीन और सुइयों के लिये भी दूसरों का मुँह देखना पड़ता है। यदि आप सरीखे वैज्ञानिक ऐसे ही उदासीन रहे तो हमारे देश का भविष्य अन्धकार मय है।

स० प्र०—डा० दुबे जी! हमारा देश बहुत धीरे-धीरे आगे बढ़ रहा है। लोहे के टाटा के कारखाने तो प्रसिद्ध हैं ही। ताँबे के लिये कलकत्ता कापर कारपोरेशन है। ऐल्यूमीनियम का भी काम कई स्थानों पर आरंभ हुआ है। आप तो यह जानते ही हैं, कि ऐल्यूमीनियम को खनिज मिट्टी में से अलग करने के लिये सस्ती बिजली परम आवश्यक है अगर हम बिजली तैयार करने की सामग्री अच्छी जुटा सकें तो ऐल्यूमीनियम का व्यवसाय तो चमक उठेगा। हमारा ऐल्यूमीनियम खनिज धातु तैयार करने के लिये विदेशों में भेज दिया जाता है। हमारी सरकार का ध्यान भी इस ओर गया है और अभी हाल में कई लाख रुपये के व्यय से जमशेदपुर में धातु विज्ञान संबंधी एक विशेष प्रयोगशाला स्थापित हुई है। आप को इतना निराश होने की आवश्यकता नहीं है।

डा० दुबे—डाक्टर साहेब! आप हमें कहाँ तक आशा दिलाएँगे। भविष्य में कांच सेल्यूलाइड और बेकेलाइट, रबर आदि का हमारी सभ्यता में बहुत बड़ा हाथ रहेगा। मुझे तो आशा है कि दूसरे देशों में ये चीजें घरों का रूप रंग ही बदल देंगी। भोजन के बर्तन चाय की प्याली आदि, मेज़ कुर्सी भी कांच बेकेलाइट की बनने लगेंगी। रबर का उपयोग तो बहुत ही महत्व का है। इसकी तो अन्तरराष्ट्रीय महत्व है। यदि हम इन वस्तुओं में पीछे रहे तो इस बढ़ती हुई दुनियां में हमारा कोई भी स्थान न रह जावेगा।

स० प्र०—आप ठीक कहते हैं। मैं तो देख रहा हूँ कि जिस प्रकार देश के सीमेन्ट के कारखानों में हमारे यहाँ की शिल्पकला में पत्थर और लकड़ी को बेकार का सिद्ध कर दिया है उसी तरह शीघ्र ही बेकेलाइट के सामान पदार्थों के कारखाने कांच और धातु की बनी हुई वस्तुओं को भी नगण्य सिद्ध कर देंगी। बेकेलाइट के लिए हमें केवल फीनौल और फौरमलडीहाइड तैयार करने की आवश्यकता है। हमारे देश में कोयला बहुत है और धानबाद में राष्ट्रीय ईंधन प्रयोगशाला बन रही हैं। अगर कोयले के निकाले गए पदार्थों के कुछ कारखाने हम शीघ्र खोल सके तो बेकेलाइट ही क्या अन्य अनेक चीजें भी तैयार कर सकेंगे। देश में मोटर बनाने की बात

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

तो बहुत दिनों से चल रही है। इसके लिये हमें अपनी रबर की खेती को प्रोत्साहित करना होगा। कुछ लोगों का विचार तो हवाई जहाज बनाने के कारखाने खोलने का भी है। चार पांच वर्षों में ही हवाई जहाज़ की यात्रा देश में बहुत सुलभ हो जायगी। इसके लिए भी हमें हलकी धातुएँ और बेकेलाइट के सामान प्लासटिक पदार्थ तैयार करने होंगे।

डा० दुबे—अच्छा डाक्टर साहेब! यह सब बातें तो ठीक हैं परंतु यदि स्वास्थ्य ही ठीक न रहा तो इन बड़ी-बड़ी बातों से क्या लाभ। आप देख रहे हैं कि हमारा स्वास्थ्य कितना गिर गया है। दवाइयाँ इतनी मंहगी हैं कि साधारण मनुष्य के लिए तो आजकल बीमार पड़ने से मर ही जाना अच्छा है। जब तक हमें सस्ते उपचार नहीं मिलते तब तक हमारे गरीब देश वासियों के लिए इन अस्पतालों का कुछ भी लाभ नहीं है। यह तो अमीरों के लिए हैं।

स० प्र०—डा० दुबे जी! यह खेद की बात है कि हमारे देश में यह समझा जाता है कि डाक्टर, अस्पताल और दवाइयाँ केवल अमीरों के लिए हैं। है। जनता के स्वास्थ्य का उत्तरदायित्व सरकार पर है और से सरकार किसी भी छोटे से छोटे व्यक्ति की अवहेलना नहीं कर सकती। हमें अपने पुराने वैद्यक और हिकमत को प्रोत्साहन देना है और हर्ष की बात है कि हमारी लोकप्रिय सरकार का ध्यान इस ओर आकर्षित हुआ है। माताओं और नवजात शिशुओं के स्वास्थ्य के लिए कस्तूरबा स्मारक निधि से अनेक स्थानों पर केन्द्र स्थापित हो गए हैं। इस सम्बन्ध के प्रत्येक केन्द्र को वैज्ञानिक पद्धति पर बने हुए अच्छे औषधालयों और मातृ मन्दिरों की आवश्यकता होगी; ऐसे मातृमन्दिर जो प्रयाग के कमला नेहरू अस्पताल के ढंग के हों, जहाँ आधुनिक ढंग पर चीर फाड़ आदि का पूरा प्रबन्ध हो। अब तो हमारे देश के कई कारखानों में इस काम के औजार पट्टियां और औषधियाँ बनने लगी है।

डा० दुबे—डाक्टर साहेब बीमारी अच्छी करने के पहले यदि हम उसे रोक सकें तो अधिक अच्छा होगा। इसके लिए आप लोगों ने क्या किया है। पहले तो भारत में दूध, दही, घी आदि की नदियाँ बहा करती थीं और भारतवासी बलवान और दीर्घायु होते थे। परंतु अब तो मखनियां दूध और वेजिटेबुल घी की भरमार है। कहाँ तक बच्चे और बूढ़े स्वस्थ्य रहें।

स० प्र०—डाक्टर दुबे जी, यह वैज्ञानिक युग है और वे दिन गए जब कि हम अपने अपढ़ ग्वालों के हाथ में गाय भैंसों को सौंप कर दूध दही और घी की नदियाँ बहा लेते थे। हमारे देश की जनसंख्या प्रतिवर्ष लगभग आधा करोड़ बढ़ रही है। और जनता का एक अच्छा अंश गावों को छोड़ कर नगरों में आ बसा है। अब तो हमारा भविष्य तभी उज्ज्वल हो सकता है जब हम वैज्ञानिक ढंग पर पशु पालन और गोधन का विस्तार करें आप देखते हैं कि हमारे देश में इस सम्बन्ध में अनेक विद्यालय खोले जा रहे हैं। हमको अपने देश की सम्पत्ति बढ़ाने के लिए अब तो एक बड़ा मत्स्य विभाग खोलना पड़ रहा है। इसी प्रकार पोलट्री फार्म या मुर्गी खाने भी खुल रहे हैं। कहने का अभिप्राय यह है कि हमें देश की प्रत्येक समस्या को वैज्ञानिक ढंग से सुलझाना है और हर्ष और संतोष की बात है कि प्रत्येक विषय के विशेषज्ञ इन कामों के लिए तैयार किए जा रहे हैं।

डा० दुबे—डाक्टर साहेब! पुराने समय से हमारे यहाँ जड़ी-बूटियों का उपयोग चिकित्सा में होता आया है, मेरा अनुमान है कि इस निर्धन देश के लिये यदि इनका उपयोग किया जावे तो अधिक अच्छा होगा। अब भी तुलसी, गुर्च, बेल आदि का उपयोग गाँवों में लोग करते हैं, यदि आपकी चिकित्सा में ऐसी वस्तुओं का अधिक उपयोग किया जावे तो कम मूल्य में ही अधिक लाभ प्राप्त होगा। परन्तु मैं देखता हूँ कि हमारे रसायन के आचार्य इन बातों की ओर ध्यान न देकर विलायती औष-

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

धियों को ही अपनाते हैं।

स० प्र०—डाक्टर दुबे जी, समय में अब बहुत परिवर्त्तन हो गया है। लगभग बीसवर्ष पूर्व तो आपका यह लांच्छन ठीक ठहरता पर अब तो रसायनज्ञों का ध्यान चिकित्सा शास्त्र में भारतीय वनस्पतियों की ओर बढ़ता जा रहा है। आवश्यक यह है कि इन वनस्पतियों के रसों और उपयोगी अंशों के रासायनिक ढंग पर ठीक प्रकार परीक्षण हों। आज कल भारत की सभी रसायनशालाओं में इस ओर अच्छा काम किया जा रहा है। इन वनस्पतियों से प्राप्य निष्कर्षों की रासायनिक परीक्षा के अनन्तर रोगों पर इनकी वैज्ञानिक विधि से परीक्षा की जा रही है। हमारी पुरानी पद्धति की आयुर्वेदशालायें भी आधुनिक वैज्ञानिक विधियों को अपना रही हैं, अच्छे-अच्छे कारखानों में भारतीय वनस्पतियों से औषधियाँ तैयार की जा रही हैं ?

डा० दुबे—डाक्टर साहेब, मैंने आपका बहुत समय ले लिया परन्तु आपको एक या दो प्रश्नों का और कष्ट दूँगा। आजकल एटमबम या परमाणुबम की बहुत चर्चा है और उसका भयानक रूप हमारे सामने रक्खा जाता है। आखिर को यह क्या वस्तु है।

स० प्र०—मुझे हर्ष है कि आपने परमाणुबम की बात छेड़ दी। भविष्य का इतिहास यह बतायेगा कि परमाणु सम्बन्धी इन खोजों का हमारी संस्कृति पर कितना गहरा प्रहरा प्रभाव पड़ा है। पेट्रोल या कोयले के जलने पर जिस प्रकार हमको शक्ति प्राप्त होती है, उससे कहीं अधिक शक्ति हमको यूरेनियम के परमाणुओं के टूटने पर मिलती है और इस शक्ति के उपयोग करने का विचार जर्मन आदि देश वाले कर रहे थे। आइन्सटाइन आदि विश्वविख्यात वैज्ञानिकों ने मित्र राष्ट्रों को सतर्क किया और अमरीका में अतुल धन के व्यय से यह परमाणुबम तैयार किया गया। इस काम में जर्मनी वाले पीछे पड़ गये, और आपने देखा देखा कि युद्ध की समाप्ति किस प्रकार परमाणुबम के कारण हुई।

डा० दुबे—मेरे विचार में अगले युद्धों में परमाणु बम का उपयोग अधिकता में होगा और यदि यह हुआ तो हमारे देश की स्थिति क्या होगी? मेरे विचार में यदि भारतीय वैज्ञानिक इस ओर ध्यान दें और परमाणु बम के कारखाने यहाँ पर भी खुल सकें तो विश्व के संघर्ष में हम भी भाग लेकर जीवित रह सकते हैं।

स० प्र०—मैं यह तो ठीक नहीं कह सकता कि भावी युद्धों में परमाणु बम का उपयोग अच्छा समझा ही जायगा। अन्तर्राष्ट्रीय विचार धारा यह है कि परमाणुओं की शक्ति के उपयोग पर प्रतिबन्ध लगाये जायें। पर चाहे जो भी कुछ हो, हमारे देश में अनेक ऐसी धातुयें हैं जिनका उपयोग यूरेनियम के समान परमाणुशक्ति प्राप्त करने में किया जा सकता है। इनमें से एक धातु थोरियम है, जो ट्रावंकोर के आस पास की बालू में पायी जाती है। यह हर्ष की बात है, कि हमारे वैज्ञानिक इस पर अनुसन्धान करने के लिये उत्सुक हैं। पर आप जानते ही हैं, कि परमाणुओं के इन प्रयोगों में करोड़ों रुपये का व्यय होता है; अतः हमें राष्ट्र के पूर्ण सहयोग की आवश्यकता है।

डा० दुबे—डाक्टर साहेब, हमारे ऐसे निर्धन देश के लिए करोड़ों रुपया इस विध्वंसकारी बम के लिए लगाना मुझे तो उपयुक्त नहीं प्रतीत होता। दूसरे, हमारा देश का आदर्श तो अहिंसा परमोधर्मः रहा है। इस बम के प्रयोगों से पता चला है कि यह बहुत ही नाशकारी है-और निर्दोष जनता पर इसका प्रयोग करना मनुष्यता के बाहर है। यदि वैज्ञानिक इसी प्रकार के यंत्र निकालते रहे, तो मुझे पूर्ण आशा है कि निकट भविष्य में हमारी तथा विश्व की संस्कृति तथा सभ्यता नष्ट हो जावेगी।

स० प्र०—डा० दुबे! वैज्ञानिक आविष्कार इस बात का आसरा नहीं देखा करते, कि मनुष्य उनका किस प्रकार उपयोग करेगा। जिस समय गोला बारूद या डायनेमाइट का आविष्कार हुआ था, उस समय भी वैज्ञानिकों पर दोषारोपण किया गया

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

था। पर आज हम देखते हैं, कि इनका उपयोग शान्ति और कल्याण में भी किया जाता है। परमाणु की शक्ति का जो नृशंस उपयोग हिरोशिमा के विध्वंश में किया गया है, उसके लिए हमें पश्चात्ताप तो अवश्य है, पर इससे डरना नहीं चाहिये। आप देखेंगे कि शीघ्र ही इस शक्ति का उपयोग मोटरों और हवाई जहाजों के चलाने में किया जायगा। इसका उपयोग कारखानों की मशीनों के चलाने में होगा। जैसे बिजली, और पेट्रोल ने हमारी सहायता की, वैसी ही सहायता इससे हमें मिलेगी। लोगों को डर था कि कोयला और पेट्रोल अगर समाप्त हो गया तो संसार में कैसे काम चलेगा, पर परमाणुशक्ति के आविष्कार ने हमारी यह आशंका मिटा दी है।

डा० दुबे—डा० सत्यप्रकाश जी, आपने मेरे प्रश्नों का उत्तर देकर बहुत सी समस्याओं पर प्रकाश डाला। यदि भारतीय वैज्ञानिक अपने तन मन से हमारे देश की समस्याओं को सुलझाने में लग जावें, तो हमारा अन्तर्राष्ट्रीय क्षेत्र में बड़ा ऊँचा स्थान हो सकता है। हमारे देश के उद्योग धन्धों और व्यवसायों में आप लोग बहुत सहायता कर सकते हैं, और इस निर्धन देश को सुखी और सम्पत्ति वाला बना सकते हैं।

स० प्र०—डा० दुबे जी, हम सब भारतीय वैज्ञानिक अपना उत्तरदायित्व समझते हैं हम यह जानते हैं, कि अन्तर्राष्ट्रीय क्षेत्र में ऊँचा गौरवपूर्ण स्थान प्राप्त करने के लिये भारतीय वैज्ञानिकों को मनोयोग से कार्य करना होगा। पर जहाँ हमारा इतना उत्तरदायित्व है, वहाँ हम यह आशा भी करते हैं कि राष्ट्र और जनता से हमें सहानुभूति पूर्ण सहयोग मिलता रहेगा और हमें सन्तोष है कि देश की भावी गति विधि हमारे अनुकूल चल रही है। अच्छा, मालूम होता है कि आप जाने को उत्सुक हैं। नमस्ते।

—"रेडियो के सौजन्य से"

'हास्य'

(मनोवैज्ञानिक-विवेचन)

ले०—'शैलेन्द्र' बी० ए०

साधारणतया लोग यही समझते हैं कि हम अपनी प्रसन्नता का प्रदर्शन करने के लिये हँसते हैं। यह धारणा सर्वथा भ्रामक एवं अदूर दर्शी है। हम स्वतः ही हँसते हैं। हँसना प्राकृतिक क्रिया है। किन्तु हँसते समय हमें आनन्द का अनुभव होता है। इस भांति हँसी आनन्द का प्रदर्शन नहीं है। आनन्द की प्राप्ति तो हँसने के साथ ही होती है।

कभी-कभी हँसी समाप्त हो जाने पर एक सूक्ष्म मुस्कान होंठों पर रह जाती है। यह उस आनन्द की द्योतक है जो हमें हँसते समय प्राप्त होता है। हँसी एवं मुस्कान से सम्बन्धित आन्तरिक प्रक्रियाओं में अन्तर है।

हॉबसन (Hobson) के मतानुसार हमें हँसी दूसरे के हीनत्व पर ही आती है। जब हम दूसरे को कोई मूर्खता करते देखते हैं तो हमें अपनी योग्यता का भ्रम होता है और इस भांति हँसी हमारे मिथ्या गर्व से ही प्रेरित होती है।

कदाचित् हमारे हिन्दी एवं संस्कृत आचार्यों की भी यही धारणा थी हमारे नाटकाचार्य समझते थे कि हास्य छिछली मनोवृत्ति का परिचायक है। जब हम अपने को दूसरे से श्रेष्ठ एवं दूसरे को अपने से निम्नतर समझते हैं तब ही हास्य का उद्रेक होता है। हमारे उदारमना आचार्य इस प्रकार के मिथ्या गर्व को प्रोत्साहन देना अनुचित समझते थे। 'हास्य में द्वैत और भेद अपेक्षित हैं। भारतीय जीवन दर्शन अद्वैत परक है।'

सम्भवतः इसी कारण हास्य-रस को सब रसों में निकृष्ट माना गया है। कालिदास एवं बाण जैसे

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

कुशल नाटककारों तक ने हास्य-रस का समावेश करना अनुचित समझा।

भारतीय नाट्य साहित्य में प्रथम तो हास्य है ही नहीं यदि है भी तो बहुत स्थूल रूप में; क्योंकि परिहास-चेष्टा सभ्यता से च्युत मानी गई, यही कारण है कि इसका आलंबन हमारे-आदर्शवादी—नाटकों के पात्रों में नहीं मिला। अतः नाटककार को इस 'आलंबन' को मुख्य पात्रों से विलग सृष्टि करनी पड़ी। यह व्यक्ति अंग्रेजी के Court-fools और पारसी ढंग के विदूषकों से बहुत कुछ साम्य रखता था। 'प्रसाद' जी ने 'स्कन्द-गुप्त' में 'मुद्गल' की सृष्टि करके इसी परिपाटी का अनुसरण किया है। यह व्यक्ति राजा का कृपा पात्र कोई भोजन-भट्ट ब्राह्मण होता था। ऊपर यह कहा जा चुका है कि यह व्यक्ति संभ्रान्त पुरुष नहीं हो सकता था क्योंकि तब तक हास्य का इतना मार्जन नहीं हुआ था कि व्यक्तित्व पर आक्षेप किये बिना हास्य का आलंबन बनाया जा सके।

अभी हास्य स्थूल रूप में था और हास्य का उद्रेक करने के लिये स्वांग, मटकना, सभा की ओर पीठ करके बैठना, गिरना आदिक उपक्रम किये जाते थे।

'शकुन्तला' का हास्य भी इसी प्रकार का है। 'अन्धेर नगरी का राजा' एवं 'वैदिकी हिंसा हिंसा न भवति' का नायक, ऐसी ही कृत्रिम चेष्टाओं के कारण साधारण पात्रों की कोटि से भी गिर गए हैं।

'बर्गसां' ने हास्य के तीन लक्षण बताए हैं।

पहला—मनुष्य तत्व की अपेक्षा।

दूसरा—सहानुभूति का अभाव।

तीसरा—घटना की अस्वाभाविकता।

वे कहते हैं कि हास्य सामाजिक क्रीड़ा होने के नाते समाज से विलग अस्तित्व नहीं रख सकता। हास्य में मनुष्य तत्व अनिवार्य रूप से अपेक्षित है। मनुष्यता की पृष्ठ भूमि पर ही हास्य का सृजन हो सकता है। एक उदाहरण से यह स्पष्ट हो जाएगा: हम बादलों को देखकर नहीं हंसते। वृक्ष को देखकर भी नहीं हँसते, किन्तु यदि बादल की आकृति बर्नार्ड-शा के दाढ़ी युक्त मुख के समान हो जाय अथवा वृक्ष का स्वरूप बापू की झुकी हुई कमर से साम्य स्थापित करले तो हमें बरबस हँसी आ जाती है।

दूसरी बात मैंने यह कही है कि सहानुभूति का अभाव आवश्यक है। भावुकता परिहास के लिये घातक है। हम किसी को गिरते देख कर हँसते हैं, किन्तु यदि उसके चोट लग जाती है तो करुणा उद्रेक होता है। उस समय सहानुभूति हास्य को आवृत्त कर लेती है। इस भांति यदि हमारा कोई विरोधी अपनी उंगली पर हथौड़े से चोट लगा ले तो हम उन्मुक्त हृदय से हंस सकते हैं।

शैक्सपीयर के Tempest में ही देखिये: कैलिबां (Caliban) के शरीर में भयंकर खुजली उठते देखकर हम हंसते हैं। ज्यों ज्यों उसकी व्याकुलता बढ़ती जाती है हास्य का परिमाण भी बढ़ता जाता है; किन्तु जब फर्डिनेन्ड पर दैवी कोप होता है तो हमारा आमोद विलीन हो जाता है। मनोरंजन पीड़ा के साथ ही विलीन हो जाता है। हम करुणार्द्र हो उठते हैं।

एक नीरस प्रकृति का व्यक्ति सहज ही हंस सकता है। अंग्रेज दारुण स्थिति में भी परिहास कर सकता है। शेक्सपियर को गहन से गहन परिस्थिति में भी हंसी सूझती है, कारण कि वह रुक्ष एवं तटस्थ रहता है.........और अंग्रेजी में हास्य-साहित्य का बाहुल्य है। आयर निवासी और भी अधिक आमोद प्रिय होता है; स्कॉट दोनों से बढ़कर। भारतीय अथवा जर्मन मौलिक रूप से गम्भीर एवं सहृदय होता है। उसे हंसी नहीं सूझती वरन् वह दूसरों को अकारण हंसते देख कर खीज उठता है।

तीसरा लक्षण अस्वाभाविकता एवं असंगति है। हम किसी को कीचड़ में लथपथ देखकर हंसते हैं। कारण कि उसका स्वरूप अस्वाभाविक है। हकले मनुष्य की बोली सुन कर हम खिलखिला पड़ते हैं

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

कारण कि उसकी बोली अस्वाभाविक है। कोई असामयिक बात सुन कर हम हंसते हैं क्योंकि वह अवसर के लिये असंगत है।

हास्य की आधार शिला वैषम्य है।

जब तक साम्य का अभाव नहीं हो जाता हमें हंसी नहीं आती। कभी ऐसा भी होता है कि किसी लम्बी युवती में हमें हास्य की सामग्री दिखाई नहीं पड़ती। किन्तु जब उसका ठिगना पति उसके निकट खड़ा हो जाता है तब हमें बरबस ही हँसी आ जाती है। जब तक दोनों समक्ष नहीं आते, वैषम्य स्पष्ट नहीं होता।

हास्य की प्रक्रिया अत्यन्त संश्लिष्ट है। इसका सम्बन्ध मेधा से है। हंसी उसी समय आ सकती है जब हमारी मनोदशा उसके अनुकूल हो। बच्चे को गुदगुदाइये, वह ठहाका मार कर हंसेगा। यहीं नहीं वह वास्तव में मग्न होगा तो बारबार आपके निकट आकर गुदगुदी का आवाहन करेगा। किन्तु यदि बालक की मनोवस्था विनोद के अनुकूल न होगी तो वह भाग जाएगा अथवा रोने लगेगा। अस्तु, वही उत्तेजक क्रिया एक मनोदशा में हास्य उत्पन्न करता है दूसरी में खीज।

ऊपर कहा जा चुका है कि हास्य के लिये परिहास को समझना आवश्यक है। क्योंकि हास्य का सम्बन्ध मस्तिष्क से है अतः विकास में उच्चतरस्तर के प्राणियों में ही हास्य प्रवृत्ति मिलती है। डाक्टर यार्कस (Yerkes) ने चिमपैन्जी में भी हास्य प्रवृत्ति का होना सिद्ध किया है।

शिक्षित समाज में सूक्ष्म हास्य के लिये अधिक क्षेत्र है क्योंकि उनके मध्य एक संकेत मात्र से मनोविकार उत्पन्न किया जा सकता है।

प्रारम्भिक रूप में हास्य-प्रस्फुटित करने का एक ही उपाय था और वह था स्थूल रूप से दृश्य का उपयोग। किसी पर किसी को धक्का देकर, किसी की टोपी चुराकर अथवा किसी की थाली छिपाकर हास्य के प्रयोग किये जाते थे।

इसके बाद राज विदूषकों का युग आया। यह लोग ऐसे ही मनोरंजन के लिये वेतन पाते थे अतः वे स्वयं मूर्खता के स्वांग भरते और छिछोड़पन करते थे। (विदूषकों के विषय में ऊपर लिखा जा चुका है)।

कुछ चतुर विदूषकों ने तुरत-उक्ति एवं वाग्चातुर्य का अनुसंधान किया। अब स्वांग की आवश्यकता नहीं रही क्योंकि उत्तेजक की यह सामग्री अधिक प्राप्त थी। हास्य के यह रूप अधिक परिमार्जित एवं शिष्ट था।

सभ्यता के विकास के साथ-साथ यह प्रथा भी प्राचीन हो गई। ज्यों-ज्यों सामाजिक जीवन (club life) में उन्नति हुई, विनोद के साधन भी परिवर्धित एवं परिष्कृत होते गए। स्वांग, उपहास (Ludicurous), व्यंगय (satire), वक्रोक्ति (irony) और विदग्ध (wit) से ऊपर परिहास (Humour) का जन्म हुआ। परिहास का अनुसंधान बड़े महत्व की वस्तु सिद्ध हुई। परिहास के द्वारा न तो किसी के व्यक्तित्व पर आक्षेप आता था न किसी प्रकार की मान-हानि की सम्भावना थी। परिहास में तीक्ष्णता नहीं होती। परिहास का प्रभाव व्यंग्य की भांति अप्रिय एवं स्थायी भी नहीं होता। अतः परिहास अधिक लोक प्रिय हुआ।

परिहास में एक गुण और भी है। हास्य के और रूपों की भांति इसमें सहानुभूति के प्रति विरोध भी नहीं है।

Dickens एवं Chaucer के परिहास में सहृदयता प्रर्याप्त मात्रा में है। Chaucer ने तो यहां तक कहा है कि हास्य और सहानुभूति सहोदर हैं।

परिहास के द्वारा वैषम्य एवं विलक्षणता को दूर करके समानता लाने की चेष्टा की जाती है अतः यह भारतीय मनोवृत्ति के अधिक अनुकूल है।

स्वर्गीय जयशंकर प्रसाद जी ने कहा है "हास्य मनोरंजनी वृत्ति का विकास है, परन्तु हमारी जाति शताब्दियों से पराधीन एवं पददलित रही है, इसलिये हमें हँसने का अवकाश नहीं है।"

सचमुच हिन्दी को सामाजिक शान्ति प्राप्त नहीं

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

हुई—सामाजिक जीवन का अभाव रहा। हास्य के लिये व्यवहारिक-मनोरञ्जनी प्रकृति आवश्यक है। हिन्दी सदैव विजितों की भाषा रही है। उर्दू इसी की समकालीन होते हुए भी हास्य में अधिक सम्पन्न है।

सामाजिक प्रहसन अथवा Refined Comedy में भी हास्य का उत्तम मसाला रहता है क्योंकि यहां हमें उस स्तर पर उठना पड़ता है जहां हम स्वयं अपनी रूढ़ियों पर हँस सकें।

हास्य-भण्डार की कमी को पूरा करने के लिये लिखने वाले आधुनिक लेखकों को अधिक सफलता नहीं मिल सकती क्योंकि यह बलात् प्रस्तुत किया जाने वाला हास्य जीवन का सहज प्रोल्लास नहीं होता। ऐसा लेखक जो मोटा भद्दा मजाक जीवन में पाता है, वही साहित्य में समाविष्ट कर देता है।

मैकडूगल के अनुसार बालकों में एक भिन्न प्रकार का हास्य भी मिलता है। जब बालक पूर्ण स्वतन्त्र होता है तो उसमें स्फूर्ति एकत्रित रहती है। वह उस केन्द्रित शक्ति का प्रयोग करने के लिये किंचित उत्तेजन से और कभी-कभी अकारण हँस पड़ते हैं।

बर्गसाँ (Bergson) कहते है कि हम स्वयं हँसकर दूसरे को मूर्खता से सचेत करते हैं और इस रूप में समाज का उपकार करते हैं। यह तर्क कुछ जंचता नहीं; क्योंकि हँसते समय हम कोई उद्देश्य सम्मुख रख कर नहीं हँसते। वह तो एक स्वाभाविक क्रिया है।

हास्य के उपरान्त रक्त-प्रवाह और श्वासोच्छ्वास में यथेष्ठ स्फूर्ति आ जाती है। थकन के उपरान्त हँसने से श्रम करने की शक्ति अनिवार्य रूप से बढ़ जाती है।

मैकडूगल का मत है कि सहानुभूति की यंत्रणा कम करने के लिये हास्य-यंत्र अत्यधिक उपयोगी है। इसी के कारण साधारण दुर्घटनाओं के समय सहरोदन के स्थानपर हास्य उच्छ्वलित हो उठता है। ठीक उसी भांति जैसे साधारण विकृति से बिजली की व्यवस्था क्षत होने के बदले केवल fuse wire मात्र जल जाये और बस—

इस पीड़ाबहुल संसार में हास्य की यह उपयोगिता, साधारण मूल्य नहीं रखती!

सोंठ

सोंठ के अन्य उपयोग

(अगस्त ४७ के अंक से आगे)

[लेखक—श्री रामेशवेदी आयुर्वेदालङ्कार गुरुकुल काँगड़ी, हरद्वार]

मनः शिला, पारा, गन्धक, संखिया और मंठे विष को सम भाग में लें। अदरक के रस से सात भावनाएं देकर छोटी सरसों के बराबर गोलियाँ बनाएं। बुखार में अदरक के रस अनुपान के साथ इस का प्रयोग करना चाहिए। यदि सरदी लगकर बुखार चढ़ रहा है तो गोलियाँ देकर रोगी कपड़ों से ढक कर सुला देना चाहिए। इससे पसीना खुल कर आ जाता है।[1] भैषज्यरत्नावलि तथा अन्य ग्रन्थों के

१ मनः शिला रसो गन्ध ! साम्लसारामृतञ्च वै।
आर्द्रकस्वरसेनैव मर्दयेच्चततोभिषक् ॥
भावयेत् सप्तवाराञ्च सप्तमाने दिने सुधीः।
नटिका सर्षपमिता कार्या वैद्येन धीमता।
आर्द्रकस्वरसेनापि यत्नयत्तपेज्ज्वरशान्तये।
स्वेदार्थं शापयेद्रौद्रे मात्रेदत्वा सुचेलकम्।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

ज्वराधिकार में पठित सन्निपात भैरव, चिन्तामणि, प्रताप तपन, मज्जवतन्त्र, दाडिमपत्रोवध, रसेश्वर, त्रिदोषदावानल, श्री प्रतापलंकेश्वर कफकेतु, कस्तूरी भूषण, श्री कालानल, ज्वरमुरादि, चन्द्रशेखर, मृतसञ्जीवन, पञ्चवक्त्रेश्वर, ज्वरांकुश आदि अनेक रसों को अदरक स्वरस से भावना देने या रस के अनुपान से प्रयोग करने का विधान है।

बुखार में पसीना न आता हो, नींद न पड़ती हो, प्यास लगती हो तो सोंठ और आंवले से साधित घी में भुनी हुई पेया में खाण्ड गल कर पिलाना चाहिए। इससे ज्वर भी उतर जाता है।[१] सोंठ और पित्तपापड़ा या सोंठ, चिरायता, मोथा और गिलोय के कषाय को बुखार उतारने के लिए देते हैं। ये कषाय ज्वरनाशक, दीपक, दोष का परिपाक करने वाले, प्यास को शान्त करने वाले, अरुचि और मुख की विरसता को हटाने वाले हैं।[२] वात ज्वर में सोंठ, धनियाँ और करेली का क्वाथ पिलाया जाता है।[४]

बुखारों में प्रकट होने वाले कुछ उपद्रवों को वश में करने के लिए सोंठ का प्रयोग होता है। अरुचि को दूर करने के लिए अदरक के रस में सेन्धा नमक गला कर कोसा करके मुख में रखा जाता है।[१] मसूरिका ज्वर में गला साफ करने के लिए अदरक या अदरक के रस को मुख में रखते हैं।[२] प्यास को शान्त करने और बुखार उतारने के कषायों में सोंठ भी डालते हैं।[३] चरक की तृष्णाभर्मनिवारक दस और घियों में सोंठ का पाठ है। सोंठ के बारीक चूर्ण को खाण्ड के साथ जल में घोल कर नस्य देने से ज्वर में होने वाली हिचकी बन्द हो जाती है।[४] ज्वर में बेहोशी होने पर अदरक के रस की एक-दो बूंदें नाक में टपकानी चाहिए।[५] अदरक और बिजौरे के रस में सौंचल, सैन्धव और विड नमक घोल कर तीक्ष्ण नस्य देने से श्लेष्मा का भेदन होता है और सिर, हृदय, गला, मुख तथा पसलियों की पीड़ा शान्त हो जाती है।[६] सन्यास रोग में बेहोशी को दूर करने के

धम दृष्टा च तं वस्त्रं अजेत् खादेच्च भतस्यकम् ॥
स्थिलतुरङ्गत था चेक्षुरसं दधि च शीतलम्।
तत्परेऽहनि च स्नानं कुर्यान्निर्भय एव च ॥
भै० र०, ज्वदा०; १२० २३।

१ अस्वेदनिद्रस्तृनरमर्तः पिबेत्पेयाँ सशर्कराम्।
नागरायलकैः सिद्धां घृतमृष्टां ज्वरापहाम् ॥
च० चि० अ० ३; १८७।

२ ……………………कषाया ज्वरनाशः।
सनागरं पर्पटकं पिबेत्……………॥
किराततिक्तकं मुस्तं गुडचीं विश्वभोजजम्।
……………घिवेद्वा ज्वर शान्तये ॥

३ ज्वरघ्ना दीपनाश्चैते कषाया दोषपाचना।
तृष्णारुचि प्रशमना मुखवैरस्य नाशनाः ॥
च० चि० क० ३, १९६-१९९।

४ ………मरुज्वर! स्मात् पिबतः कुतऽपम्।
कषायोऽथ कुस्तुम्बुरुदेवदारुक्षुद्रौषधैः
म.पचनमत्र चारु ॥
चै० र०, ज्वका; ६५।

१ अरुचौ तु शृंकवेरन रसकैः कोष्णैः
ससिन्धुजैः कवल।
भा० प्र०, म० ख, चि०, ज्वारा; ८५१

२ ……………कण्ठशुद्धये।
………कवलश्मा- द्रकादिभिः ॥
सि० मसुरिका, ३६।

३ ………………………………नागरैः।
शृतशीतं जलं दद्यात्पिपासाज्वर शान्तये ॥
च० चि० अ० ३; १४४।

४ देखें च० सू० अ० ४, १४ (२९)।
………नस्येन नूनं विनिहन्ति हिक्काम्।
शुण्ठी द्रुताद्वा सितया समेता………॥
भा० प्र०, म० ख०, चि०; ज्वरा; ८६०।

५ आर्द्रकस्य रसैर्नस्यं मूर्च्छापायलरेन्नरः।
भा० प्र०, म० ख०, चि०, ज्वरा; ८४६।

६ मातुलुङ्गार्द्रकरस कोष्णं त्रिलवणान्वितम्।
अन्यद्वा सिद्धि विहितं नस्यं तीक्ष्णं प्रयोजयेत् ॥
तेन प्रभिद्यते श्लेष्मा प्रभिन्नश्च प्रसिच्यते।
शिरोहृदय कण्ठास्यप र्श्वरुक्चोपशाम्यति।
सि० यो०, ज्वरा; १५१-१५२।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

लिए सोंठ से युक्त बिजौरे का रस रोगी के मुख में बारबार गला जाता है।[1]

बुखार के रोगी का मन खट्टी चीज खाने को करे तो सोंठ गले हुए खीलों के रस को अनार के रस से खट्टा करके पीने को दें।[2] सोंठ तथा हरड़ की चटनी बना कर भोजन से पहले नित्य खाने से अनेक देशों के जल से उत्पन्न होने वाले ज्वर आदि दोष नष्ट हो जाते हैं।[3] इसी प्रयोजन के लिए अदरक और यवक्षार की चटनी बना कर कोसे पानी के साथ देते हैं।[4] चार तोले सोंठ के क्वाथ में शहद डलकर जीरे से अरुचि, अग्नि की मन्दता, पीनस रोग। दमा, खांसी, पेट के रोग और खराब पानी से पैदा होने वाले सब ज्वर आदि विकार नष्ट हो जाते हैं और शरीर में कान्ति, चित्त में प्रसन्नता तथा नेत्रों में निर्मलता आती है।[5]

अदरक का टुकड़ा मुख में रख कर चबाने से कफ सुगमता से निकल आता है।[1] अदरक को गोमूत्र में पका कर कफ के रोगी को सुखाने के वास्ते दी जाती है।[2] श्लैष्मिक आवरण में अदरक कफ का निर्हरण करती है। गला बैठा हो, आवाज साफ न हो, गल-शुण्डिकाएँ बढ़ी हों तब भी दिन में दो बार अदरक की गाँठ चबा लेने से कफ निकल जाने के कारण रोगी को आराम प्रतीत होता है। अदरक के रस को शहद के साथ सेवन करने से श्वास प्रणाली के रोग, खांसी तथा जुकाम आदि दूर होते हैं।[3] पैत्तिक प्रतिश्याय को पकाने के लिए अदरक व सोंठ से पकाया घी और दूध देना चाहिए।[4] शिरोविरेचन में अदरक और इसके पत्तों का प्रयोग होता है।[5] पित्त प्रधान खाँसी में मांस, दूध यूष आदि के रसों को सोंठ से पका कर देना चाहिए।[6] सोंठ के गरम क्वाथ को खांसी, श्वास प्रणाली के रोग, प्रकुपित वात, शूल तथा हृद्रोगों के लिए पीना चाहिए।[7] सोंठ और हरड़ के चूर्ण को खाँसी तथा

---

१ ········तस्य रूपे गालयेन्मुहुः ॥
मातुलुङ्गरसं तद्वन्महौषधसमायुतम् ।
भ० सू० अ० २४, ४७-४८ ।

२ पिबेज्ज्वरी ज्वरहरा क्षुद्वान्साग्निदीपिता ॥
अम्लाभिलाषी तामेव दाडिमाम्लां सनागराम् ।
च० चि०, क० ३; १७९-१८० ।

३ भोजनाग्रे नरैर्भुक्त शुण्ठ्यभयाऽऽयोर्यितम् ।
कहरन्तु सेवितं नित्यं नानादेशोद्भवं जलम् ।
भा०, प्र०, म०, ख०, चि०, ज्वरा; ८३७ ।

४ सहार्द्रकयवक्षारौ पीतका कोष्णेन वारिणा ।
नानादेशसमुद्भूतं वारिदोषमपोहति ॥
भा०, प्र०, म० ख० १८ ज्वरा, ८३८ ।

५ अरुचिमनलमान्द्यं पीनसश्वासकासान् ।
उदरगुदकदोषानाशु हन्यादशोषान् ।
जनयति तनु कान्तिं चित्तनेत्रप्रसादं ।
पतपरियित शुण्ठी क्षौद्रसिद्धः कषायः ॥
भा० प्र०, म० ख० चि० अ० १; ८३१ ।

१ ··············आर्द्रकेण कफे हितः ।
शा०, ख० ३, अ० १०, १२ ।

२ देखें च० वि० अ० ८; १४९ ।

३ स्वरसं शृङ्गवेरस्य माक्षिकेन समान्वितम् ।
पाययेच्छ्वासकासघ्नं प्रतिश्यायकफापहम् ॥
भै० र०, कासरोगा; १८ ।
सि० यो०, कास०, १० ।

४ पैत्ते सर्पिः पिबेत्सिद्धं शृङ्गवेरशृतं पयः ।
पाचनार्थं ····························॥
च० चि० अ० २६; १४३ ।

५ देखें : च० वि० अ० ८; १५८ ।
························नागरैः ।

६ पित्तकासे रसान क्षीर यूषांश्चाप्युपकल्पयेत् ॥
च० चि० अ० १८, ९८ ।

७ नागरं पिबेदुष्णं कषायश्चाग्निवर्द्धनम् ।
कासश्वासानिलहरं शूलहृद्रोगनाशनम् ॥
चै० र०, हृद्रोगा०; ४ ।
वृ० नि० र०, हृद्रोगा० ।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

दमे[1] में और इनका कहक बना कर हिचकी[2] में भी गरम पानी से देते हैं। गुड़ के साथ बनाये अदरक के कहक[3] को अथवा सोंठ के चूर्ण को खाण्ड[4] या गुड़[5] के साथ खाने से हिचकी दूर हो जाती है।

कटु रस वाले द्रव्य सामान्यतः वृष्य नहीं होते पर सोंठ वृष्य है।[6] चरक यद्यपि इस गुण को बहुत स्पष्ट शब्दों में लिखता है परन्तु वृष्य शक्ति को बढ़ाने के लिए आयुर्वेदिक लेखकों ने इसका उपयोग प्रायः नहीं किया। चरक ने सोंठ को रुचिकारक, अग्निदीपक और वृष्य[7] लिखा है। इससे सम्भवतः वह इस बात की ओर संकेत कर रहा है कि वृष्य योगों के साथ रुचिकारक और अग्निदीपक के रूप में इसका प्रयोग किया जाना चाहिए। वृहद पदार्थ प्रायः गुरू और देर से पचने वाले होते हैं इसलिए सोंठ उनको शीघ्र पचाने और उनके आत्मीय करण में अवश्य लाभजनक होगी। सोंठ का चूर्ण एक रत्ती, हीरा एक रत्ती और रेवन्दचीनी एक रत्ती, भोजन के बाद ऐसी एक मात्रा बलदायक औषध के रूप में सेवन की जाती है। रूक्ष पुरुष को मद्य में रख, सोंठ और तेल मिला कर पिलाया जाता है।[1]

क्षय में अग्नि मन्द हो जाने के कारण रोगी का प्रायः आंवयुक्त दस्त आने लगते हैं। मुख का स्वाद बिगड़ जाने से अन्न खाने में रुचि नहीं रहती। इस अवस्था में अग्निदीपक, अतिसार नाशक, मुख को शुद्ध करने वाले तथा अरुचिनाशक योगों का प्रयोग करना चाहिए। सोंठ और इन्द्र जौ के चूर्ण को चावलों के पानी के साथ रोगी को देते हैं।[2]

सोंठ और धनिये से पकाया पानी भी क्षय में दिया जाता है।[3] क्षीण पुरुषों के लिए चरक ने सोंठ और मुलहठी का कल्प लिखा है। इनको एक तोला से आरम्भ कर प्रतिदिन एक तोला बढ़ाते हुए आठ तोले तक बढ़ाकर एक मास तक सेवन करना चाहिए। इसके सेवन काल में दाल खाने की मनाही है। भूख लगने पर केवल दूध ही पिलाते हैं।[4]

---

१ सनागराभया तुल्या कासश्वासौ व्यपोहति।
सि० यो०, हिकाश्वासा०; १८।

२ अभयानागरकल्कं·············।
तोयेनोष्णेन पिबेद्धिकी श्वासी च तच्छान्त्यै॥
सि० यो०, हिकाश्वासा; १०।

३ गुडार्द्रव्यं च दातव्यं हिकाघ्नं·······।
सि० यो०, हिकाश्वासा०।

४ शर्कराशृङ्गवेरं च·······।
···दातव्यं हिकाघ्नं·······॥
सि० यो०, हिकाश्वासा।

५ नागरं गुडसंयुक्तं हिकाघ्नं···।
सि० यो०, हिकाश्वासा०, ३।

६क ···नागरं वृष्यं कटु भवृष्यमुच्यते।
च० सू० अ० २६; ७३।

ख गणः कटुकं वातलमवृष्यं मान्यत्र पिप्पलीविश्वभेषजात॥
च० सू० अ० २७; ३।

७ रोचनं दीपनं वृष्यमार्द्रकं विश्वभेषजम्।
च० सू० अ० २७; १६३।

---

१ फाणितं शृङ्गवेरं च तैलं च सुरया सह।
पिबेद्रूक्षं·····················॥
च० सू० अ० १३; ८४।

२ प्रायेयहताग्नित्वात्सपिच्छमतिसार्यते।
प्राप्नोत्यास्यस्य वैरस्यं न चान्नमभिनन्दति॥
तस्याग्निदीपना न्योनानतीसारनिवर्हणान्।
वक्त्रशुद्धिकरान्कुर्यादरुचि प्रतिबाधकान्॥
सनागरानिन्द्रयवान्पिबेद्वा तण्डुलाम्बुना।
च० सि० अ० ८; १२२-१२४।

३ धान्यनागरसिद्धं वा·············।
च० चि० अ० ८, ६७।

४ ·········अर्धकर्षविवर्धनम्।
पलं क्षीरयुतं मासं क्षीरवृत्तिरनन्नभुक्॥
एष प्रयोगः पुष्पायुर्बलारोग्यकरः परः।
·········कल्पोयं शुण्ठीय धुकयोस्तथा॥
च० चि० अ० ११; ६०-६१।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

वृन्दमाधव बताते हैं कि गलगण्ड में जीभ के नीचे और पार्श्व की शिराएं जब फूल जाती हैं तो चीरा देकर उनसे खून निकाल देने के बाद रोगी को अदरक और गुड़ चबाने को देना चाहिए।[1]

कफ के जीते जाने पर जो रक्तपित्त शान्त नहीं होता वहां वायु को प्रवृद्ध समझ कर सोंठ से पकाया मीठा दूध पिलाना चाहिए।[2] गुदा से जाने वाले खून को बन्द करने के लिए सोंठ, गन्धबाला और नीलोफर से पकाया दूध हितकर होता है।[3]

अदरक से बनाई गई एक शराब को चरक मदात्यय में देते हैं।[4] मदात्यय में वायु की शान्ति के लिए चावलों की शराब में सोंठ का चूर्ण बुरक कर दिया जाता है।[5] मदात्यय के वातिक रोगी को अदरक भरे समोसे खाने को दे सकते हैं।[6] कफज मदात्यय में अदरक से संस्कृत किये हुए मांस को खिलाते हैं। अदरक को घी में भून लेने के बाद उसी में मांस को भून लें। पक जाने पर कालीमिरच, नमक, अजवाइन और सोंठ भी बुरक लें।[1] वाग्भट्ट तो मांस में बहुत सी सोंठ, कालीमिरच और अदरक आदि डाल कर समोसे तल लेने को कहता है।[2]

चक्रदन्त और वृन्दमाधव ने वातघ्न गण में सोंठ गिनायी है।[3] गृध्रसी, आमवात आदि वातिक विकारों से ग्रस्त व्यक्ति घी में भुनी अदरक का प्रयोग भोजनों में बहुत करते हैं। ताज़ी अदरक प्राप्य न हो तो सोंठ के चूर्ण को घी में भून लिया जाता है और खाण्ड मिला कर सेवन किया जाता है। दही और लस्सी में सोंठ का चूर्ण डाला जाता है। ऊरुस्तम्भ में सोंठ के गरम कषाय से धोना चाहिये।[4] अदरक का रस शहद मिला कर सेवन करने से अण्डकोश के वात विकार नष्ट होते हैं और श्वास, खांसी, अरुचि तथा जुकाम दूर होते हैं।[5]

---

१ जिह्वायाः पार्श्वतोऽधस्ताच्छिरा द्वादश कीर्त्तिताः ॥
तासां स्थूलशिरे कृष्णे छिन्द्यात्ते च शनैः शनैः ।
वडिशनैव संगृह्य कुशपत्रेण बुद्धिमान् ॥
स्रुते रक्ते व्रणे तस्मिन्दद्यात्सगुडयार्द्रकम् ।
भोजनं चानभिष्यन्दि·········· ॥
शि० यो०, गलगण्डात्र, ११-१३।

२ यद्रक्तपित्तं प्रशमं न याति तत्रानिलः स्यादनु तत्र कार्यम् ।

३ विशेषतो विड्व्यथसप्रवृत्ते पयो हितं···।
······ह्रीवेरनीलोत्पलनागरैर्वा ॥
च० चि० अ० ४; ८५।

४ सौवर्चलानुसंविद्धं शीतं सविडसैन्धवम् ।
मातुलुङ्गार्द्रकोपेतं जलयुक्तं प्रमाणवत् ॥
च० चि० अ० २४; ११०।

५ ······शृङ्गवेरावचूर्णितम् ॥
दद्यात्सलवणं मद्यं पैष्टिकं वातशान्तये ॥
च० चि० अ० २४; १२०-१२१।

६ पिशितार्द्रकगर्भाभि स्निग्धाग्निपूपवर्तिभिः ।
······वातिकं समुपाचरेत् ॥
च० चि० अ० २४; १२५।

१ व्यक्तमारीचकं मांसं मातुलुङ्गरसान्वितम् ।
प्रव्यक्त पटुसंयुक्तं यवानीनागरान्वितम् ।
हृष्टं दाडिमसाराम्लयुष्ण यूपोपवेष्टितम् ॥
यथाग्नि पचयेत् काले प्रभूतार्द्रकपेशिकम् ।
च० चि० अ० २४; १७३-१७४।

२ प्रभूतशुण्ठीमरिचहरितार्द्रकपेशिकम् ।
बीजपूररसाद्यम्लं भृष्टं नीरसवर्तितम् ॥
अ० स०, चि० अ० ६।

३ ·········महौषधम् ।
·········गणोमारुतनाशनः ॥
च० स०, वातव्याधिचि०; ८२।
शि० पो०, वात; ४।

४ ·········विश्व·········॥
······तोयं श्रृतमुष्णं च सेचनम् ।
च० चि० अ० २७; ५०-५१।

५ आर्द्रकस्वरसः क्षौद्रयुक्तो वृषणवातनुत् ।
श्वासकासारुचिर्हन्ति प्रतिश्यायं व्यपोहति ॥
शा० स०, ख० २, अ० १; १३।
··········नागरकः नूतं वा······।
·············पयः प्रयोज्य······॥
च० सं० अ० ४; ८१ और ८३।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

गणितीय शब्दावली की समस्यायें

[डा० व्रजमोहन [

३

(२०) सम-इस शब्द के अनेक प्रयोग देखने में आए हैं। कुछ यहाँ दिए जाते हैं :—

१—सम	बराबर
समभुजीय	Equilateral
समकोणिक	Equi-angular
समता	Equality
असमता	Inequality
२—सम	Regular (समभुजीय और समकोणिक)
समबहुभुज	Regular Polygon
समचतुष्फलक	Regular Tetrahedron
समबहुफलक	Regular polyhedron
३—सम	चौरस
समतल	Plane, Plane surface
समतलीय	Coplanar
समतल भूमि	चौरस भूमि
विषमतल	Rough Surface
सम परिच्छेद	Plane Section
४—सम	Uniform (constant)
सम गतिवृद्धि	Uniform acceleration
सम दाब	Uniform pressure
५—सम	Uniform (of uniform material)
सम छड़	Uniform Rod
सम रज्जुवक्र	Uniform Catenary
६—सम	Uniform (एकरूप)
सम संसृति	Uniform Convergence
समरूपता	Uniformity
७—सम	एक
समरैखिक	Collinear
समचक्रीय	Con-cyclic
समतलीय	Uni-planar
८—सम संख्या	Even number
विषम संख्या	Odd number
९—सम	Alike
सम समानान्तर बल	Like parallel forces
१०—समकोण	Right angle
सम शंकु	Right cone
सम सूचीस्तम्भ	Right pyramid
सम अतिपरवलय	Rectangular Hyperbola

स्पष्ट है कि एक ही शब्द को इतने सारे अर्थों में चलाना उपयुक्त नहीं है। तथापि इनमें से कई प्रयोग रूढ़ हो चुके हैं। जब तक अत्यन्त आवश्यकता न हो, उन्हें बदलना भी ठीक न होगा। प्रथम तो हम प्रयोगों ४-६ पर विचार करते हैं। इन प्रयोगों में Uniform तीन अर्थों में आया है। इसका पहिला अर्थ तो 'बराबर' या 'अचल' है। हिन्दी का एक शब्द 'समान' भी परम्परा से इसी अर्थ में आ रहा है। अतएव, यदि हम Uniform के इस अर्थ के लिए 'समान' को निर्धारित कर दें तो अनुचित न होगा। शब्द इस प्रकार के बनेंगे —

Uniform acceleration	समान गतिवृद्धि, अचल गतिवृद्धि
Uniform motion	समान गति
Uniform pressure	समान निपीड (?)

Uniform के शेष दोनों अर्थों के लिए यदि हम एक रूप को निश्चित कर दें तो भ्रम की कोई सम्भावना न होगी। शब्दावली इस प्रकार की बनेगी—

Uniform rod	एकरूप छड़
Uniform Catenary	एकरूप रज्जुवक्र
Uniform convergence	एकरूप संसृति
Uniformity	एकरूपता

मेरा विचार है कि प्रयोग १, २ और ८ को भी

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

का त्यूँ रहने दिया जाय। यह प्रयोग बहुत पुराने हो चुके हैं। शेष प्रयोगों में हम थोड़ा-थोड़ा परिवर्तन इस प्रकार कर सकते हैं :—

३—Plane, Plane Surfaee	समतल
Coplanar	समतली
Non Coplanar	असमतली (र)
Plane Section	समतल काट, समतल परिच्छेद
Flat Surface	समतल भूमि
Smooth plane	चिकना समतल
Rough plane	रूक्ष समतल

इस प्रकार इस अर्थ में 'सम' के स्थान पर सदैव 'समतल' प्रयुक्त किया जायगा।

७—Collinear	संरेख (र)
Non-Collinear	असंरेख
Con-Cyclic	संवृत्तीय
Non-Concyclic	असंवृत्तीय
Concurrent	संगामी
Non-concurrent	असंगामी
Concentric	संकेन्द्र
Contact	संस्पर्श
Contract	संकोचन
Continue	संतन्
Uniplaner	एकतली
८—Alike	सजातीय
Like terms	सजातीय पद
Like surds	सजातीय करणियाँ
Like parallel forces	सजातीय समानांतर बल
१०—Right angle	समकोण
Right cone	लाम्बिक शंकु
Right pyramid	लाम्बिक स्तूप
Rectangular hyperbola	आयताकार अतिपरवलय

(२१) शून्य—यह शब्द दो अर्थों में प्रयुक्त हो रहा है, Zero और Vacuum; कहीं-कहीं इस ढंग के वाक्य का अनुवाद करना पड़ता है।

In vacuum the retardation will be Zero.

इसका अनुवाद

शून्य में गति ह्रास शून्य होगा।

बहुत भद्दा लगता है। Zero की धारणा विद्यार्थियों को स्कूल की कक्षाओं के आरम्भ से ही हृदयंगम करनी पड़ती है। अतएव शून्य का यह अर्थ Vacuum से अधिक प्रचलित है। अतः शून्य को Zero के पर्याय के रूप में चलने दिया जाय। यदि Vacuum के लिए शब्द 'शून्यक' (र) निर्धारित कर दिया जाय तो यह कठिनाई दूर हो जायगी।

(२२) शुद्ध—यह शब्द परम्परा से Pure और Corrcet दोनों अर्थों में प्रयुक्त हो रहा है। अब इन दोनों अर्थों में विवेचन करना आवश्यक हो गया है। वैज्ञानिक विषयों में इस प्रकार के वाक्य नित्य प्रयोग में आते हैं :—

The correet percentage of impurity in the Solution is 10. 32.

इसका अनुवाद होगा।

विलेय में अशुद्धि की प्रतिशतता का शुद्ध मान १०·३२ है।

यहाँ 'शुद्ध मान' के स्थान पर 'यथार्थ मान' भी कह सकते हैं। परन्तु यथार्थ भी कई अर्थों में प्रयुक्त हो रहा है। इस सम्बन्ध में निम्नलिखित शब्द विचारणीय हैं :

Actual Value	वास्तविक मान	(ना० प्र० सभा)
Correet Value	यथार्थ मान	,,
Accurate Value	,, ,,	,,
True Value		
Exact Value	यथार्थ मान	(ना० प्र० सभा)
Precise Value		

'वास्तविक' तो हम Real के लिए निश्चित कर चुके हैं। और स्पष्ट है कि इन सारे शब्दों के लिए अकेले 'यथार्थ' से काम नहीं चलेगा। जीवित भाषा का यह एक लक्षण है कि उसमें अर्थों के सूक्ष्मान्तर भी व्यक्त हो सकें। किसी भी कोष के देखने से पता चल जायगा कि इन समस्त शब्दों के अर्थों में थोड़ा-

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

थोड़ा अन्तर है। Actual को हम इस शब्दावली से अलग कर सकते हैं क्योंकि यह शब्द एक दूसरी ही विचारधारा का द्योतक है और यदि 'शुद्ध' को Pure के लिए निश्चित कर दिया जाय तो हम अपनी शब्दावली इस प्रकार बना सकते हैं :—

Correet	साधु
Accurate	सुसाधु, परिशुद्ध
True	सत्य
Exact	तथ्य, यथार्थ
Precise	सुतथ्य, यथार्थतम (र)

दूसरा उपाय यह हो सकता है कि Correet के लिए 'शुद्ध' को भी चलने दिया जाय और Pure के लिए 'निर्मल' अथवा कोई और शब्द ढूँढ़ निकाला जाय।

(२३) निम्नलिखित शब्दों के पर्यायों में बड़ी अराजकता फैली हुई है :—

Common, General, Ordinary, Normal

शब्द 'साधारण' General के लिए भी प्रयुक्त हो रहा है, Ordinary के लिए भी, Common के लिए भी। बहुधा वैज्ञानिकों को Generalisation के लिए 'साधारणीकरण' का प्रयोग करते देखा है। शब्द 'सामान्य' Ordinary के लिए भी प्रयुक्त होता है, Normal के लिए भी*। इन शब्दों के लिए एक-एक पर्याय निश्चित कर दिया जाय तो अच्छा है। मान लीजिए हम यह पर्याय निर्धारित करते हैं।

Common	सार्व	(ना० प्र० सभा)
General	व्यापक	,, ,,
Ordinarv	सामान्य	,, ,,
Normal	प्रकृत	

'Common' के कई अर्थ हैं। इसके दो अर्थों के लिए तो पर्याय निश्चित हैं :—

Common (to two)	उभयनिष्ठ
Common (to all)	सर्वनिष्ठ

* यहाँ Normal के ज्यामितीय अर्थ 'अभिलम्ब' से तात्पय नहीं है।

इन अर्थों में तो यही पर्याय चलने दिए जायँ। अन्य स्थलों पर 'सार्व' का प्रयोग किया जाय। यहाँ उपरिलिखित दोनों पर्यायों और 'सार्व' के प्रयोग में विभेद करना आवश्यक दिखाई देता है। इस हेतु मैं यहाँ तीन वाक्य लेता हूँ :—

The side A B is common to the two triangbs.

The side AB is common to all the triangbs.

The three fractions have a common denominator.

पहिले वाक्य का अर्थ यह है कि एक भुजा A B दोनों त्रिभुजों में विद्यमान है। अर्थात् प्रत्येक त्रिभुज की तीन भुजाओं में से एक A B है। दूसरे वाक्य का भी अर्थ इसी ढंग का है। परन्तु तीसरे वाक्य का अर्थ यह नहीं है कि तीनों भिन्नों का एक ही हर है वरन् यह कि हर तो अलग-अलग हैं परन्तु उनका मान एक ही है। अतएव इन वाक्यों का अनुवाद इस प्रकार होगा :—

भुजा क ख दोनों त्रिभुजों में उभयनिष्ठ है।
भुजा क ख समस्त त्रिभुजों में सर्वनिष्ठ है।
तीनों भिन्नों में सार्व हर है।

इस प्रकार 'Common' के तीन पर्याय निश्चित हो गए। परन्तु कहीं-कहीं 'Common' का एक चौथा अर्थ होता है—'सर्व साधारण' से मिलता जुलता। ऐसे स्थानों पर हम 'साधारण' का प्रयोग कर सकते हैं। मेरा तात्पर्य निम्नलिखित शब्दावली से स्पष्ट हो जायगा। यहाँ मैं उन शब्दों को छोड़े देता हूँ जहाँ 'उभयनिष्ठ' अथवा 'सर्वनिष्ठ' का प्रयोग होना चाहिए।

Common denominator	सार्वहर
Common Difference	सार्वान्तर,
Common Divisor	सार्व भाजक
Common element	सार्व तत्व
Common factor	समापवर्त्तक (प्राचीन)

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

Common fraction	स्थूल भिन्न (लीलावती)
Proper fraction	सूक्ष्म भिन्न "
Common letter	सार्व वर्ण
Common Measure	सार्व भाजक
Common Multiple	समापवर्त्य (प्राचीन)
Common Ratio	सार्व निष्पत्ति, गुणोत्तर निष्पत्ति

अब मैं यहाँ कुछ शब्द ऐसे भी देता हूँ जिनमें Common के लिए 'साधारण' का प्रयोग होगा :—

Common balance	साधारण तुला
Common logarithm	साधारण लघुगणक
Common pump	साधारण उदंच (र)
Common Screw	साधारण पेंच

शेष शब्दों की सूची :—

Ordinary Differential Equation	साधारण अवकल समीकरण
Ordinary point	सामान्य बिन्दु
Normal Dispersion	प्रकृत विकिरण
Normal Distribution	प्रकृत विकलन
Normal form	प्रकृत रूप
Natural form	प्राकृतिक रूप
Normal System	प्रकृत संहति
Normal Transformation	प्रकृत रूपान्तर
Normal Value	प्रकृत मान
General Conic	व्यापक शांकव
General Definition	व्यापक परिभाषा
General Enunciation	साधारण प्रतिज्ञा (रूढ़)
General Expression	व्यापक व्यंजक
General Formula	व्यापक सूत्र
General Integral	व्यापक अनुकूल
Generalisation	व्याप्ति
Generalised	व्याप्त
Generality	व्यापकता

हिन्दी में वैज्ञानिक साहित्य

[लेखक—डा० हीरालाल दुबे]

भारत की स्वतन्त्रता के साथ प्रत्येक शिक्षा में प्रगति की आशा की जाती है। अभी तक हमारी कोई राष्ट्रभाषा ही नहीं थी परन्तु अब शीघ्र ही भारतीय विधान सम्मेलन इस प्रश्न को भी तय कर देगा। इसमें अब कोई भी सन्देह नहीं रह गया है कि हिन्दी भारत के लिए स्वाभाविक राष्ट्रभाषा हो सकती है और होगी। संस्कृत से निकली हुई हिन्दी ही हमारी मातृभाषा है। हिन्दी वैज्ञानिक भाषा है और प्रत्येक हिन्दू अपने विचार इस भाषा में सरलता से प्रगट कर सकता है। मेरा तो विश्वास है कि जब तक भारतीय विद्वान अपनी भाषा में पठन-पाठन, लेखन तथा भाषण न कर सकेंगे तब तक देश की समाज में ज्ञान और विज्ञान का वास्तविक प्रसार नहीं हो सकता।

हिन्दी में विज्ञान की शिक्षा

आज हमारे सामने यह जटिल प्रश्न है कि वैज्ञानिक शिक्षा का माध्यम क्या हो? पाश्चात्य सभ्यता में रंगे हुए कुछ लोगों का मत है कि हिन्दी में वैज्ञानिक शिक्षा देना असंभव है। हमें अंग्रेजी का सहारा लेना ही पड़ेगा। उनका मत है कि अँग्रेजी के वैज्ञानिक पारिभाषिक शब्दों की हिन्दी नहीं की जा सकती। अँग्रेजी के शब्द ज्यों के त्यों हिन्दी-लिपि में लेने होंगे। इस प्रकार अनगिनती अँग्रेजी शब्दों का बोझा जन साधारण पर लाद लेना होगा जिसका याद रखना सरल न होगा। बहुधा यह भी देखा गया है कि दूसरे प्रान्त के शिक्षक भी जो कि हिन्दी प्रान्तों में है, स्वार्थवश हिन्दी को शिक्षा का माध्यम बनाने में अड़चने डालते हैं और दुर्भाग्यवश

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

इन प्रान्तों में ऐसे शिक्षकों की अधिकता ही दीख पड़ती है। कुछ भी हो हिन्दी तो अब रुकती नहीं और हिन्दी में वैज्ञानिक पारिभाषिक शब्दों का निर्माण भी जोरों से आरम्भ हो गया है। हिन्दी की समानता बंगाली, मराठी, गुजराती आदि भाषाओं से होने के कारण हिन्दी के वैज्ञानिक शब्द ही इन भाषाओं में भी उपयोग किए जा सकते हैं। इस ओर भारतीय हिन्दी परिषद प्रयाग और लाहौर के डा० रघुवीर का प्रयत्न उल्लेखनीय है। भारतीय हिन्दी परिषद ने रसायन, भौतिक, बनस्पति और जीव विज्ञान के हिन्दी शब्दों का निर्माण कर लिया है शीघ्र ही अन्य विज्ञानशास्त्रों के हिन्दी शब्द तैयार हो जावेंगे। डा० रघुवीर ने इस ओर बहुत समय दिया है और उन्होंने संस्कृत के आधार पर वैज्ञानिक पारिभाषिक शब्दों का निर्माण किया है। आजकल डा० रघुवीर मध्यप्रान्त सरकार की, वैज्ञानिक साहित्य के लिखने में सहायता कर रहे हैं और आशा है कि अगले वर्ष तक मध्यप्रान्त के विद्यालयों में वैज्ञानिक शिक्षा हिन्दी में दी जाने लगेगी।

वैज्ञानिक साहित्य की आवश्यकता

वैज्ञानिक साहित्य की आवश्यकता केवल हमारी शिक्षा के लिए ही नहीं है। स्कूल और कालेजों के लिए तो हमें हिन्दी में यह साहित्य चाहिए ही परन्तु यदि भारत अन्तर्राष्ट्रीय क्षेत्र में अपना अस्तित्व रखना चाहता है तो हमें अपने वैज्ञानिक साहित्य की उन्नति की ओर अधिक ध्यान देना होगा। इस वैज्ञानिक युग में कोई देश विज्ञान की उपेक्षा की दृष्टि से नहीं देख सकता और यदि हमारे जन साधारण इस ओर उदासीन रहे तो हमारा भविष्य उज्ज्वल नहीं हो सकता। हमारे उद्योग-धन्धे, कृषि और रोजगार विज्ञान पर निर्भर हैं। अपने रहन-सहन को भी विज्ञान के अनुसार करना पड़ेगा। हमें विज्ञान की आवश्यकता युद्ध और शान्ति दोनों में पड़ेगी और इन सब की सफलता वैज्ञानिक साहित्य पर ही निर्भर है।

वैज्ञानिक साहित्य के चार अंग

अभी तक तो हिन्दी में वैज्ञानिक साहित्य नहीं के बराबर है परन्तु अब इस ओर प्रयत्न होना आरम्भ हो गया है। वैज्ञानिक साहित्य चार भागों में बाँटा जा सकता है और वे इस प्रकार से हैं—

(१) उच्च कोटि के वैज्ञानिक साहित्य—

यह साहित्य ऊँचे दर्जे का होगा जिससे हमारे देश में अनुसन्धान तथा अन्वेषण में सहायता मिल सके। यह खेद की बात है कि अभी तक भारत में ऐसा पत्र नहीं है जिसमें हमारी भाषा में भारतीय वैज्ञानिकों के लेख तथा अनुसंधान छप सकें। अभी तक अंग्रेजी ही इस योग्य समझी गई है। किसी भी देश में ऐसा नहीं होता। हमें शीघ्रातिशीघ्र यह चाहिए कि हम एक ऐसा पत्र निकालें जिसमें कि राष्ट्रभाषा में हमारे वैज्ञानिक लेख छप सकें। इस ओर मैं अपनी लोक प्रिय सरकार का भी ध्यान आकर्षित करना चाहता हूँ।

(२) उद्योग-व्यवसाय से सम्बन्धित साहित्य

ऐसे साहित्य की हिन्दी में बहुत आवश्यकता है। विज्ञान परिषद् प्रयाग ने इस ओर प्रयत्न किया है और कुछ पुस्तकें लिखी भी गई हैं। मधुमक्खी पालन, मिट्टी के बर्तन, फल संरक्षण, उपयोगी नुसखे आदि पुस्तकों की माँग बहुत है। इसी प्रकार कई विषय है जिन पर हिन्दी में पुस्तकें नहीं हैं। ऐसी पुस्तकों से न केवल वैज्ञानिक साहित्य का ही भला होगा वरन् हमारे निर्धन देश में उद्योग-व्यवसाय भी बढ़ेगा। हिन्दी पढ़े-लिखों में ऐसी पुस्तकों की बहुत माँग है।

(३) जन साधारण विज्ञान साहित्य

इस प्रकार की पुस्तकें अँग्रेजी भाषा में बहुत हैं। हमें इन्हीं पुस्तकों के आधार पर इस साहित्य को बढ़ाना है। ऐसी ही पुस्तकों से जन साधारण में विज्ञान का प्रचार हो सकता है। हमें खेद है कि हमारे वैज्ञानिक इस ओर बिलकुल ध्यान नहीं देते। वे केवल अनुसंधानों की ओर लगे रहते हैं। अंग्रेजी

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

में 'पेंगुइन सीरीज' इस क्षेत्र में बहुत उत्तम पुस्तकें निकाल रही है और इनके लेखक अपने विषय के अच्छे ज्ञाता होते हैं। इसी प्रकार की पुस्तकों की हमें भी आवश्यकता है। हमारा जन-साधारण तो विज्ञान से बिलकुल अनभिज्ञ है। यही नहीं हमारे पढ़े लिखे लोग भी विज्ञान की पुस्तकों से डरते हैं और विज्ञान को अपनी बुद्धि से परे समझते हैं। यह डर हमें रुचिकर और उपयोगी पुस्तकें लिख कर निकालना है।

बाल विज्ञान साहित्य

आज हमारे यहाँ इस प्रकार का साहित्य तो है ही नहीं। यदि हमें आरम्भ से ही बालकों में विज्ञान की प्रेम और रुचि पैदा करना है तो हमें इस साहित्य की ओर ध्यान देना होगा। हमारे स्कूलों में नीचे की कक्षाओं में जो विज्ञान की पुस्तकें पढ़ाई जाती है उनसे लाभ की जगह हानि ही दीख पड़ती है। विज्ञान में रुचि न होकर घृणा पैदा हो जाती है और उनमें वैज्ञानिक शब्द भी ऐसे होते हैं जो कि बालकों की समझ में नहीं आ सकते। हमारा बाल साहित्य भी अमेरिकन बालसाहित्य के ढंग का होना चाहिए। छोटी छोटी सचित्र पुस्तकें सरल और रुचिकर ढंग में होनी चाहिए। इनमें गम्भीर विषय भी किस्से कहानी के रूप में या केवल चित्रों हो द्वारा वर्णित हों। बहुधा यह भी देखा गया है कि विज्ञान न जानने वाले भी वैज्ञानिक विषयों पर छोटी मोटी पुस्तकें लिख देते हैं। ऐसे लोग बिना समझे बूझे कई बातें गलत लिख देते हैं और दूसरे विषय को सरल और रुचिकर नहीं बना सकते। बाल साहित्य में बहुत सावधानी होनी चाहिए क्योंकि कोमल मस्तिष्क में कई बातें ऐसी जम जाती हैं कि बाद में उनका ठीक करना कठिन हो जाता है। इस कारण बाल वैज्ञानिक साहित्य भी अच्छे वैज्ञानिकों द्वारा ही लिखा जाना चाहिए।

विज्ञान परिषद् प्रयाग

भारत के हिन्दी—भाषा भाषी प्रांतो में केवल एक ही ऐसी संस्था दीख पड़ती है जिसने वैज्ञानिक साहित्य का प्रचार किया है और वह है विज्ञान परिषद्, प्रयाग। लगभग ३४ वर्षों से यह परिषद हिन्दी की सेवा कर रही है और इसका उद्देश्य रहा है कि जन साधारण में विज्ञान का प्रचार हो और अपनी भाषा में वैज्ञानिक साहित्य की रचना हो। इस ध्येय को रखते हुए करीब ३४ वर्षों से यह परिषद विज्ञान नामक मासिक पत्र निकाल रही है। हिन्दी में यह अपने ढंग का निराला पत्र है और हिन्दी साहित्य जगत् में इसकी प्रतिष्ठा है। इसमें भिन्न भिन्न वैज्ञानिक विषयों पर लेख रहते हैं। उच्च कोटि के वैज्ञानिक साहित्य में लेकर बाल साहित्य तक के लेख इसमें रहते हैं और विज्ञान के पृष्ठों में इतनी सामग्री विद्यमान रहती है कि अनेकानेक वैज्ञानिक विषयों पर सरलता से पुस्तकें लिखी जा सकती हैं।

परिषद ने करीब ३५ पुस्तकें विभिन्न विषयों पर प्रकाशित भी की है। स्कूल और कालेजों की उद्योग और व्यवसायों की तथा आयुर्वेद और स्वास्थ्य की पुस्तकें लिखी गई है। इस प्रकार हिन्दी वैज्ञानिक साहित्य की सेवा परिषद ने बड़े परिश्रम और लगन के साथ की है। इस ध्येय की पूर्ण करने में वैज्ञानिक पारिभाषिक शब्दावली भी बनती गई और हमेशा यह दृष्टिकोण रहा कि साधारण वैज्ञानिक साहित्य को समझने के लिए अंग्रेजी पढ़ना आवश्यक न हो। इस प्रकार साहित्य की वृद्धि के साथ ही साथ परिभाषिक शब्द-समूह भी बन गया। आज भी विज्ञान परिषद इस कार्य में तन मन से लगा हुआ है परन्तु धन के अभाव से उतना काम नहीं कर पा रहा है जितना कि वह करना चाहता है।

हिन्दी पत्र-पत्रिकायें

मुझे यह लिखते हुए खेद हुता है कि हमार दैनिक तथा साप्ताहिक समाचार पत्र और मासिक पत्रिकाएँ इस ओर से उदासीन रही है। हमारे पत्रों में वैज्ञानिक समाचारों को उचित स्थान नहीं दिया जाता यहां तक कि कुछ पत्रों में वैज्ञानिक समाचार

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

ही नहीं होते। यदि हमें वैज्ञानिक शिक्षा जन-साधारण को देना है तो हिन्दी के पत्रों को इस उदासीनता का त्याग करना होगा और वैज्ञानिक विषयों को वही स्थान देना होगा जो कि अभी तक 'कहानी' और 'फिल्मी दुनिया' को दिया जाता है। उदासीनता का एक और कारण भी है। जहाँ तक मुझे मालूम है हमारे पत्रों में ऐसे सम्पादक अधिकांश होते हैं जो वैज्ञानिक शिक्षा-प्राप्त नहीं होते और उनकी रुचि वैज्ञानिक विषयों की ओर कम रहती है। परन्तु इस वैज्ञानिक युग में कोई भी पत्र या पत्रिका विज्ञान को तिलाञ्जलि नहीं दे सकती। उन्हें विज्ञान को अपनाना ही पड़ेगा और इस सम्बन्ध में यह आशा करता हूँ कि प्रत्येक पत्र अपने सम्पादकीय विभाग में कम से कम एक सज्जन ऐसा नियुक्त करेगा जो कि वैज्ञानिक विषयों का अच्छा विद्वान हो। मुझे पूर्ण आशा है कि इससे हिन्दी में वैज्ञानिक साहित्य को प्रोत्साहन मिलेगा।

प्रश्नोत्तर

१२. श्री नरेन्द्र नारायण बाँदा मच्छड़ो से बचने की दवा जानना चाहते हैं।

नीचे की किसी एक दवा से मालिस करने से मच्छड़ बदन पर नहीं बैठते। शरीर के उन भागों में जो कपड़े से न ढके हों इससे मालिस करना चाहिये।

१—सिट्रोनेला तैल	३ भाग
मिट्टी का तैल	२ भाग
नारियल का तैल	४ भाग
कारबोलिक ऐसिड	$\frac{1}{10}$ भाग
२—दालचीनी का तैल	२ भाग
काजपुती का तैल	१ भाग
फॉरमैलिन	१ भाग
ऐलकोहल (या स्पिरिट)	३० भाग
३—बोरिक ऐसिड	६० ग्रेन
वेसलिन	१ आउंस
तारपीन का तैल	३ बूँद
४—तिल का तैल	१ आउंस
अजवाइन का सत	१५ ग्रेन

गरम करके घोलो।

१३. श्रीराम कृष्ण वर्मा नरसिंह पूर कोई अच्छा दाँत का मंजन बनाने की विधि पूछते हैं।

संगजराहट	ऽ। =
लोध पठानी	ऽ।
कत्था	५ तोला
सीप का चूना बुझा हुआ	५ ,,
मौलश्री की छाल	५ ,,
वायविडंग	५ ,,
अकर करा	५ ,,
कायफल	५ ,,
माजूफल	५ ,,
नीला थोथा	१ ,,
खाँड	ऽ।
इलायची	६ माशा
पिपरमिंट	३ माशा

सबको बारीक पीस कर मंजन करते रहें। दाँतों की हर एक बीमारी में लाभ दायक है। दाँत को साफ रखता है।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

वैज्ञानिक समाचार

१ वैज्ञानिक अन्वेषण में तीव्रता लाने के लिए प्रधान मंत्री की अपील

२५ अगस्त को नयी दिल्ली में औद्योगिक एवं वैज्ञानिक अनुसन्धान परिषद की प्रबन्ध समिति की बैठक की अध्यक्षता करते हुए भारत के प्रधान मन्त्री ने जो भाषण दिया उससे प्रकट हो गया कि वैज्ञानिक अन्वेषण की दिशा में भारत सरकार और विशेषतः प्रधान मन्त्री महोदय कितनी गहरी दिलचस्पी ले रहे हैं।

प्रबन्ध समिति को सम्बोधित करते हुए पंडित नेहरू ने उन अनेक तात्कालिक समस्याओं का उल्लेख किया जो उस समय उनका ध्यान बटा रही थीं और मस्तिष्क पर जिनका अधिकार होते हुए भी उन्होंने प्रबन्ध समिति की बैठक में सम्मिलित होने का निश्चय कर रखा था। अपने भाषण में पंडित जी ने कहा: "मैं इस बैठक में दोनों हैसियतों से शामिल होना चाहता था। व्यक्तिगत हैसियत से, इसलिए कि वैज्ञानिक शोध में मेरी अनुरक्ति है और सरकारी हैसियत से इसलिए कि ताकि यह जाना जा सके कि भारत के वैज्ञानिक विकास को हम कितना महत्व देते हैं।......शीघ्र ही हम अनेक प्रकार की योजनाओं पर विचार करने लगेंगे और उस समय आपका परामर्श मूल्यवान सिद्ध होगा। हमें बड़ी तीव्रता से अग्रसर होना पड़ेगा। एक महान परिवर्तन के बाद हमें बहुसंख्यक समस्याओं का सामना करना है।

इस बैठक में वैज्ञानिक अन्वेषण की आठ योजनाओं को स्वीकार किया जिन पर कुल ८३७००० रुपये खर्च होंगे। इन योजनाओं के अतिरिक्त परिषद् ने वनस्पति तेलों, सेलुलोज, विद्युत-रासायनिक और रासायनिक उद्योगों, खनिज उद्योगों आदि के सम्बन्ध में विशेषज्ञों से अपनी अनुसन्धान योजनाएं विचारार्थ भेजने का निवेदन किया।

बैठक में यह भी निश्चय किया गया कि औषधि विषयक सामान्य अन्वेषण के लिए देश में एक राष्ट्रीय औषधिअन्वेषणशाला के सम्बन्ध में विस्तृत योजनाएं तैयार की जा रही हैं और शीघ्र ही उन्हें पूरा कर डाला जायगा।

फौजी और गैर-फौजी कामों के लिए भारत में अन्तर्दाही इंजन तैयार करने और इस उद्योग को विकसित करने के सम्बन्ध में भी सोचविचार किया गया। परिषद ने इस सम्बन्ध में कई महत्वपूर्ण सिफारिशें पेश कीं। रेलगाड़ियों के लिए जमीन पर दौड़ने वाले और बिजली इत्यादि बनाने के लिए स्थिर भाव से खड़े रहने वाले इंजनों की परीक्षा के लिए एक राष्ट्रीय अन्तर्दहन इंजीनियरिंग प्रयोगशाला स्थापित करने का निश्चय किया गया। १५ छात्रों को अन्तर्दाही इंजनों के सम्बन्ध में उच्च शिक्षा प्राप्त करने के लिए विदेश भेजा जायगा।

परिषद ने अन्तर्दाही इंजनों के सम्बन्ध में कर्मचारियों को ट्रेनिंग देने और इस विषय पर अन्वेषण करने के लिए बंगलौर के इंडियन साइंस इंस्टिट्यूट को २¼ लाख रुपये देने की सिफारिश की। एक भारतीय वायुयान प्रतिष्ठान, एक नौसैनिक प्रतिष्ठान और एक अन्तर्दाही इंजन विकास बोर्ड की स्थापना की भी सिफारिश की गयी।

परिषद ने भारतीय जड़ी-बूटियों के सम्बन्ध में एक विवरण पुस्तिका और एक लोकप्रिय विवरण पुस्तिका भारत के सुगंधित पौधों के सम्बन्ध में प्रकाशित करने का निश्चय किया।

सर सी० वी० रमन के निरीक्षण में भौतिक एवं रासायनिक अनुसन्धानों के लिए बंगलौर की इंडियन अकेडमी आफ साइंसेज की अन्वेषणशाला को ३ लाख रुपये देने की स्वीकृति दी गयी।

राष्ट्रीय प्रयोगशालाओं के संचालक

परिषद ने राष्ट्रीय भौतिक प्रयोगशाला के लिए प्रोफेसर के० एस० कृष्णन को और राष्ट्रीय रासायनिक प्रयोगशाला के लिए डाक्टर एस० सिद्दीकी को संचालक नियुक्त करने की स्वीकृति दी है। जमशेदपुर की राष्ट्रीय धातुशोधन प्रयोगशाला के संचालक पद के लिए अमेरिका के डाक्टर सैक्स को चुना गया है जो धातुशोधन विषय के संसार के सर्वाधिक मान्य विशेषज्ञ हैं।

माननीय डाक्टर श्यामाप्रसाद मुकर्जी को कौंसिल का उपाध्यक्ष चुना गया है।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

२ युक्त प्रान्तीय वैज्ञानिक अनुसंधान समिति

यह हमारे प्रान्त के लिए अत्यन्त ही सौभाग्य का विषय है कि हमारी काँग्रेस सरकार का ध्यान वैज्ञानिक अनुसंधान की ओर गया है। विश्वविद्यालयों में तथा अन्य औद्योगिक संस्थाओं में

वैज्ञानिक अनुसंधान की उन्नति करने के लिए सरकार ने एक समिति बनाई है जो बोर्ड आफ सांइटिफिक तथा इंडस्ट्रियल रिसर्च की भाँति यू० पी० सरकार को वैज्ञानिक विषयों पर परामर्श देगी। इस समिति के अध्यक्ष सर कृष्णमाणिकम् श्री निवासन् कृष्णन जी हैं और मंत्री हमारे 'विज्ञान' के भूतपूर्व सम्पादक डाक्टर सत्यप्रकाश जी नियुक्त किये गये हैं। इनके अतिरिक्त समिति पर निम्नलिखित सदस्य और नियुक्त किये गये हैं।

(१) डाक्टर नील रत्नधर, (२) डाकृर बीरबल साहनी, (३) डाकृर फारूकी, (४) डाकृर अवध बिहारी मिश्र, (५) डाकृर अ० प्र० माथुर, (६) प्रिंसपल एग्रीकलचर, कालेज कानपुर, (७) प्रिंसपल हार्कोर्ट बटलर टेकनीलाजिकल इंस्टीट्यूट, कानपुर, (८) डाकृर अ० च० चटर्जी, (९) डाकृर एन० एन० गाडबोले, (१०) डाकृर अग्निहोत्री, (११) डाकृर बावा करतार सिंह।

३ सेठ हजारीलाल

सेठ हजारीलाल गुप्त उन मनुष्यों में से हैं जो अपने धन को देश का धन समझते हैं और गाँधीजी के अनुसार वे अपने धन के केवल ट्रस्टी हैं। इधर कुछ दिनों से उनका ध्यान प्रयाग की विज्ञान परिषद् की ओर गया और उन्हें इस संस्था की उपयोगिता मालूम पड़ी। यह देखते हुए वे स्वयं इस संस्था के संरक्षक बन गये और परिषद् को समय समय पर आर्थिक सहायता देने के लिए तैयार हो गए। हमें आज ऐसे दानवीरों की आवश्यकता है। हमारी लोकप्रिय सरकार की ओर प्रत्येक संस्था को आर्थिक सहायता के

लिए ताकते रहना बहुत उचित नहीं जान पड़ता परन्तु सेठ हजारीलाल के समान दानवीरों से हमारे समाज को बहुत लाभ हो सकता है।

सेठ जी का जन्म उड़ीसा में हुआ था। आज आप केवल ३४ वर्ष के हैं और दारागंज, प्रयाग में रहते हैं। आपका व्यापार कलकत्ते, बालासोर और अलवर में होता है। आपकी कई मिलें चावल और तेल की है।

हजारीलाल जी से हमें बहुत आशा है और वे अपने देश, समाज और धर्म की सेवा बराबर करते रहेंगे।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

विज्ञान-परिषद्की प्रकाशित प्राप्य पुस्तकोंकी सम्पूर्ण सूची

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

१—विज्ञान प्रवेशिका, भाग १—विज्ञान की प्रारम्भिक बातें सीखने का सबसे उत्तम साधन—ले० श्री रामदास गौड़ एम० ए० और प्रो० सालिगराम भार्गव एम० एस-सी० ;

२—चुम्बक—हाईस्कूल में पढ़ाने योग्य पुस्तक—ले० प्रो० सालिगराम भार्गव एम० एस-सी०; सजि०; ।।=)

३—मनोरञ्जक रसायन—इसमें रसायन विज्ञान उपन्यासकी तरह रोचक बना दिया गया है, सबके पढ़ने योग्य है—ले० प्रो० गोपालस्वरूप भार्गव एम० एस-सी० ; १।।),

४—सूर्य-सिद्धान्त—संस्कृत मूल तथा हिन्दी 'विज्ञान-भाष्य'—प्राचीन गणित ज्योतिष सीखनेका सबसे सुलभ उपाय—पृष्ठ संख्या १२१५ ; १४० चित्र तथा नकशे—ले० श्री महावीरप्रसाद श्रीवास्तव बी० एस-सी०, एल० टी०, विशारद; सजिल्द; दो भागोंमें; मूल्य ६)। इस भाष्यपर लेखकको हिन्दी साहित्य सम्मेलनका १२००) का मंगलाप्रसाद पारितोषिक मिला है।

५—वैज्ञानिक परिमाण—विज्ञानकी विविध शाखाओंकी इकाइयोंकी सारिणियाँ—ले० डाक्टर निहालकरण सेठी डी० एस-सी०; ।।।),

६—समीकरण मीमांसा—गणितके एम० ए० के विद्यार्थियोंके पढ़ने योग्य—ले० पं० सुधाकर द्विवेदी; प्रथम भाग १।।) द्वितीय भाग ।।=),

७—निर्णायक (डिटर्मिनैंट्स)—गणितके एम० ए० के विद्यार्थियोंके पढ़ने योग्य—ले० प्रो० गोपाल कृष्ण गर्दे और गोमती प्रसाद अग्निहोत्री बी० एस-सी० ; ।।),

८—बीजज्यामिति या भुजयुग्म रेखागणित—इंटरमीडियेटके गणितके विद्यार्थियोंके लिये—ले० डाक्टर सत्यप्रकाश डी० एस-सी० ; १।);

९—गुरुदेवके साथ यात्रा—डाक्टर जे० सी० बोसकी यात्राओंका लोकप्रिय वर्णन ; ।=),

१०—केदार-बद्री यात्रा—केदारनाथ और बद्रीनाथके यात्रियोंके लिये उपयोगी; ।),

११—वर्षा और वनस्पति—लोकप्रिय विवेचन—ले० श्री शङ्करराव जोशी; ।),

१२—मनुष्यका आहार—कौन-सा आहार सर्वोत्तम है—ले० वैद्य गोपीनाथ गुप्त; ।=),

१३—सुवर्णकारी—क्रियात्मक—ले० श्री गंगाशंकर पचौली; ।),

१४—रसायन इतिहास—इंटरमीडियेटके विद्यार्थियोंके योग्य—ले० डा० आत्माराम डी० एस-सी०; ।।।),

१५—विज्ञानका रजत-जयन्ती अंक—विज्ञान परिषद् के २५ वर्षका इतिहास तथा विशेष लेखोंका संग्रह; १)

१६—फल-संरक्षण—दूसरा परिवर्धित संस्करण-फलोंकी डिब्बाबन्दी, मुरब्बा, जैम, जेली, शरबत, अचार आदि बनानेकी अपूर्व पुस्तक; २१२ पृष्ठ; २५ चित्र—ले० डा० गोरखप्रसाद डी० एस-सी० और श्री वीरेन्द्र-नारायण सिंह एम० एस-सी०, २),

१७—व्यङ्ग-चित्रण—(कार्टून बनानेकी विद्या)—ले० एल० ए० डाउस्ट ; अनुवादिका श्री रत्नकुमारी, एम० ए०; १७५ पृष्ठ; सैकड़ों चित्र, सजिल्द; १।।)

१८—मिट्टीके बरतन—चीनी मिट्टीके बरतन कैसे बनते हैं, लोकप्रिय—ले० प्रो० फूलदेव सहाय वर्मा ; १७५ पृष्ठ; ११ चित्र, सजिल्द; १।।),

१९—वायुमंडल—ऊपरी वायुमंडलका सरल वर्णन—ले० डाक्टर के० बी० माथुर; १८६ पृष्ठ, २५ चित्र, सजिल्द; १।।),

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

२०—लकड़ी पर पॉलिश—पॉलिश करनेके नवीन और पुराने सभी ढंगोंका ब्योरेवार वर्णन। इससे कोई भी पॉलिश करना सीख सकता है—ले० डा० गोरखप्रसाद और श्रीरामयत्न भटनागर, एम०, ए०; २१८ पृष्ठ; ३१ चित्र, सजिल्द; ३॥),

२१—उपयोगी नुसखे तरकीबें और हुनर—सम्पादक डा० गोरखप्रसाद और डा० सत्यप्रकाश; आकार बड़ा विज्ञानके बराबर २६० पृष्ठ; २००० नुसखे, १०० चित्र; एक-एक नुसखेसे सैकड़ों रुपये बचाये जा सकते हैं या हजारों रुपये कमाये जा सकते हैं। प्रत्येक गृहस्थके लिये उपयोगी; मूल्य अजिल्द २) सजिल्द २॥),

२२—कलम-पेबंद—ले० श्री शंकरराव जोशी; २०० पृष्ठ; ५० चित्र; मालियों, मालिकों और कृषकोंके लिये उपयोगी; सजिल्द; १॥),

२३—जिल्दसाजी—क्रियात्मक और ब्योरेवार। इससे सभी जिल्दसाज़ी सीख सकते हैं, ले० श्री सत्यजीवन वर्मा, एम० ए०; १८० पृष्ठ, ६२ चित्र, सजिल्द १॥),

२४—त्रिफला—दूसरा परिवर्धित संस्करण-प्रत्येक वैद्य और गृहस्थके लिये—ले० श्री रामेशवेदी आयुर्वेदालंकार, २१६ पृष्ठ, ३ चित्र, एक रङ्गीन; सजिल्द २।),

यह पुस्तक गुरुकुल आयुर्वेद महाविद्यालय, की १३ श्रेणी के लिए द्रव्यगुणके स्वाध्याय पुस्तकके रूपमें शिक्षापटलमें स्वीकृत हो चुकी है।"

२५—तैरना—तैरना सीखने और डूबते हुए लोगोंको बचाने की रीति अच्छी तरह समझायी गयी है। ले० डाक्टर गोरखप्रसाद पृष्ठ १०४ मूल्य १),

२६—अंजीर—लेखक श्री रामेशबेदी आयुर्वेदालंकार-अंजीर का विशद वर्णन और उपयोग करनेकी रीति। पृष्ठ ४२, दो चित्र, मूल्य ॥),

यह पुस्तक भी गुरुकुल आयुर्वेद महाविद्यालयके शिक्षा पटलमें स्वीकृत हो चुकी है।

२७—सरल विज्ञान-सागर प्रथम भाग—सम्पादक डाक्टर गोरखप्रसाद। बड़ी सरल और रोचक भाषा में जंतुओंके विचित्र संसार, पेड़ पौधों की अचरज भरी दुनिया, सूर्य, चन्द्र और तारोंकी जीवन कथा तथा भारतीय ज्योतिषके संक्षिप्त इतिहास का वर्णन है। विज्ञानके आकार के ४५० पृष्ठ और ३२० चित्रोंसे सजे हुए ग्रन्थ की शोभा देखते ही बनती है। सजिल्द मूल्य ६), मिल है।

२८—वायुमण्डलकी सूक्ष्म हवाएँ—ले० डा० सन्तप्रसाद टंडन, डी० फ़िल० मूल्य ।॥)

२९—खाद्य और स्वास्थ्य—ले० श्री डा० ओंकारनाथ परती, एम० एस-सी०, डी० फिल० मूल्य ।॥)

हमारे यहाँ नीचे लिखी पुस्तकें भी मिलती हैं:—

१—विज्ञान हस्तामलक—ले०—स्व० रामदास गौड़ एम० ए० भारतीय भाषाओंमें अपने ढंगका यह निराला ग्रंथ है। इसमें सीधी सादी भाषामें अठारह विज्ञानोंकी रोचक कहानी है। सुन्दर सादे और रंगीन पौने दो सौ चित्रोंसे सुसज्जित है, आजतकके अद्भुत बातोंका मनोमोहक वर्णन है, विश्वविद्यालयों में भी पढ़ाये जानेवाले विषयोंका समावेश है, अकेले यह एक पुस्तक विज्ञानकी एक समूची लैब्रेरी, है एक ही ग्रंथमें विज्ञानका एक विश्वविद्यालय है। मूल्य ६)

२—सौर-परिवार—लेखक डाक्टर गोरखप्रसाद, डी० एस-सी० आधुनिक ज्योतिष पर अनोखी पुस्तक ७७९ पृष्ठ, ५८७ चित्र (जिनमें ११ रंगीन हैं) मूल्य १२) इस पुस्तक पर काशी-नागरी-प्रचारिणी सभा ने रेडिचे पदक तथा २००) का छन्नूलाल पारितोषिक

३—भारतीय वैज्ञानिक—१२ भारतीय वैज्ञानिकों की जीवनियां—ले० श्री श्याम नारायण कपूर, सचित्र २८० पृष्ठ; सजिल्द; मूल्य ३।) अजिल्द ३)

४—वैक्युम-ब्रेक—ले० श्री ओंकारनाथ शर्मा। यह पुस्तक रेलवेमें काम करने वाले फ़िटरों इंजन-ड्राइवरों, फोरमैनों और कैरेज एग्ज़ामिनरोंके लिये अत्यन्त उपयोगी है। १६० पृष्ठ; ३१ चित्र जिनमें कई रंगीन हैं, २)

विज्ञान-परिषद्, बेली रोड, इलाहाबाद

मुद्रक तथा प्रकाशक—विश्वप्रकाश, कला प्रेस, प्रयाग।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

पुस्तकालय
गुरुकुल काँगड़ी.

विज्ञान

विज्ञान परिषद् प्रयाग का मुखपत्र

भाग ६६ | सम्वत् २००४, दिसम्बर १९४७ | संख्या ३

Approved by the Directors of Public Instruction, United Provinces and Central Provinces, for use in Schools and Libraries

प्रधान संपादक
श्री रामचरण मेहरोत्रा

विशेष सम्पादक
डाक्टर सत्यप्रकाश
डाक्टर गोरखप्रसाद
डाक्टर विशंभरनाथ श्रीवास्तव
श्री श्रीचरण वर्मा

प्रकाशक
विज्ञान-परिषद्,
बेली रोड, इलाहाबाद।

[एक संख्या का मूल्य ।)]

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

प्रयागकी

विज्ञान-परिषद् के मुख्य नियम

परिषद्का उद्देश्य

१—१९७० वि० या १९१३ ई० में विज्ञान परिषद्की इस उद्देश्यसे स्थापना हुई कि भारतीय भाषाओंमें वैज्ञानिक साहित्य का प्रचार हो तथा विज्ञानके अध्ययनको और साधारणतः वैज्ञानिक खोजके कामको प्रोत्साहन दिया जाय।

परिषद्का संगठन

२—परिषद्में सभ्य होंगे। निम्न निर्दिष्ट नियमोंके अनुसार सभ्यगण सभ्योंमेंसे ही एक सभापति, दो उपसभापति एक कोषाध्यक्ष, एक प्रधानमंत्री, दो मंत्री, एक सम्पादक और एक अंतरंग सभा निर्वाचित करेंगे, जिनके द्वारा परिषद्की कार्यवाही होगी।

सभ्य

२२—प्रत्येक सभ्यको ५) वार्षिक चन्दा देना होगा। प्रवेश-शुल्क ३) होगा जो सभ्य बनते समय केवल एक बार देना होगा।

२३—एक साथ ७० रु० की रकमदे देनेसे कोई सभ्य सदाके लिये वार्षिक चन्देसे मुक्त हो सकता है।

२६—सभ्योंको परिषद्के सब अधिवेशनोंमें उपस्थित रहनेका तथा अपना मत देनेका, उनके चुनावके बाद प्रकाशित, परिषद्की सब पुस्तकों, पत्रों, विवरणों इत्यादिके बिना मूल्य पानेका—यदि परिषद्के साधारण धनके अतिरिक्त किसी विशेष धनसे उनका प्रकाशन न हुआ हो—अधिकार होगा। पूर्व प्रकाशित पुस्तकें उनको तीन-चौथाई मूल्यमें मिलेंगी।

२७—परिषद्के सम्पूर्ण स्वत्वके अधिकारी सभ्यवृन्द समझे जायँगे।

डाक्टर श्री रंजन (सभापति)

प्रो० सालिगराम भार्गव तथा डा० धीरेन्द्र वर्मा (उप सभापति) डा० हीरालाल दुबे (प्रधान मंत्री) श्री महाबीर प्रसाद श्रीवास्तव तथा डा० रामदास तिवारी (मंत्री) श्री हरिमोहन दास टंडन (कोषाध्यक्ष)

विषय सूची

१—गणितीय शब्दावली की समस्यायें [डाक्टर व्रजमोहन] ५०

२—नेत्र के कुछ रोग और उनकी चिकित्सा [कविराज वागीश्वरी प्रसाद पाठक जी० ए० एम० एस०] ५३

३—अचेतनकारी पदार्थों की शतवार्षिकी [डा० अरुण दे, सागर विश्वविद्यालय] ५५

४—आलमारी में गोला-गलता (मोल्डिंग) [श्री त्रिवेणी राय 'विशारद' षष्ठ वर्ष, कारपेन्टरी स्कूल, इलाहाबाद]

५—सितारों की प्राकृतिक अवस्था तथा रासायनिक संगठन [श्री नत्थी लाल गुप्त]

६—सोंठ [श्री रामेशवेदी आयुर्वेदालङ्कार]

६—प्रश्नोत्तर

७—वैज्ञानिक समाचार

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

विज्ञान

विज्ञान-परिषद् प्रयाग का मुख-पत्र

विज्ञानं ब्रह्मेति व्यजानात्, विज्ञानाद्ध्येव खल्विमानि भूतानि जायन्ते।
विज्ञानेन जातानि जीवन्ति, विज्ञानं प्रयन्त्यभिसंविशन्तीति ॥ तै० उ० ।३।५।

भाग ६६ | सम्वत् २००४, दिसम्बर, १९४७ | संख्या ३

गणितीय शब्दावली की समस्यायें

(डा० व्रज मोहन)

(४)

[२४] स्थानान्तरण—इस शब्द के दो प्रयोग देखे गये हैं :—

स्थानान्तरण Transference

स्थानान्तरण Displacement [ना० प्र० सभा)

साधारण भाषा में यह शब्द Transference के लिये रूढ़ हो चुका है और इसी शब्द के लिए ही यह उपयुक्त प्रतीत होता है। Displacement के लिए हम 'स्थानच्युति' अथवा 'निस्थापन' [र] नियुक्त कर सकते हैं।

[२५] मूल—यह शब्द Root और Fundamental दोनों के लिए प्रयुक्त हो रहा है। परन्तु कहीं कहीं इस ढङ्ग का वाक्यांश

The fundamental roots of the equation

भी प्रयोग में आता है। यहाँ यदि हम इसका इस प्रकार

समीकरण के मौलिक मूल

अनुवाद करें तो एक अन्य कठिनाई यह आन पड़ती है कि 'मौलिक' Original के लिए प्रयुक्त होता है। इन दोनों अर्थों को पृथक रखना पड़ेगा। इस सम्बन्ध में मेरे प्रस्ताव यह हैं :—

Fundamental formula	मूल सूत्र
Fundamental law	मूल नियम
Fundamental operation	मूल क्रिया
Fundamental Root	आधार भूत मूल, मौली मूल
Original Root	मौलिक मूल
Original value	मौलिक मान
Radical Axis	मौलाक्ष
Radical centre	मौल केन्द्र
Radical difference	मौलिक अन्तर
Radical sign	करणी चिन्ह

[२६] सिद्धान्त—यह शब्द Principle और Theory दोनों के लिये प्रयोगों में आ रहा है। जब हम कहते हैं 'आर्किमेडीज का सिद्धान्त' तो हमारा तात्पर्य एक विशिष्ट नियम से होता है। परन्तु जब हम कहते हैं 'समीकरण सिद्धान्त' तो उसका अर्थ

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

होता है 'एक सिद्धान्त-समूह का दिग्दर्शन' यदि हम Principle के लिये 'नियम' को निश्चित कर दें और 'सिद्धान्त का प्रयोग केवल Theory के लिये करें तो संभ्रम की सम्भावना नहीं रहेगी।

[२७] विषम—इस शब्द के कई प्रयोग देखे गये हैं :—

विषम	Irregular
विषम भिन्न	Improper fraction
विषम संख्या	Odd number
विषम समानान्तर बल	Unlike parallel forces
विषम	Unequal
विषम गतिवृद्धि	Variable acceleration
विषम संसृति	Non-uniform convergence

अवश्य ही एक शब्द का प्रयोग इतने सारे अर्थों में नहीं होना चाहिये। यदि यह समस्त प्रयोग प्रचलित रहें तो 'विषम फलिन' का क्या अर्थ होगा Odd function अथवा Irregular function? इसके अतिरिक्त Unlike parallel forces और Unequal parallel forces के अनुवाद में कोई अन्तर नहीं होगा।

इन प्रयोगों में से तीसरा प्रयोग सब से अधिक रूढ़ प्रतीत होता है। शेष प्रयोगों में हम इस प्रकार परिवर्तन कर सकते हैं :—

Regular function	नियमित फलिन
Irregular function	अनियमित फलिन
Proper fraction*	सूक्ष्म भिन्न
Improper fraction*	स्थूल भिन्न
Like parallel forces	सजातीय समानान्तर बल
Unlike parallel forces	विजातीय समानान्तर बल
Equal angles	समान कोण
Unequal angles	असमान कोण
Canstant acceleration	अचल गतिवृद्धि
Variable acceleration	विचल गतिवृद्धि।

* देखो इस माला तीसरा लेख-विज्ञान ६६ [२००४] ४०-३

Uniform convergence	एकरूप संसृति
Non-uniform convergence	अनेक रूप संसृति

[२८] सर्वथासम—यह शब्द दो अर्थों में प्रयुक्त हो रहा है Identical और Identically Equal. परन्तु इन दोनों अर्थों में वास्तविक अन्तर है। जब हम कहते हैं

Point A is identical with point B.

तो इसका अर्थ यह होता है कि बिन्दु A और B एक ही हैं। परन्तु जब हम कहते हैं

Triangles ABC, DEF are identically equal.

तो इसका अर्थ यह होता है कि दोनों त्रिभुज एक हैं। वरन् यह कि एक त्रिभुज के समस्त अंग क्रमानुसार दूसरे त्रिभुज के अंगों के बराबर है। यदि हम इन दोनों अर्थों के लिये एक ही शब्द का प्रयोग करते रहेंगे तो संभ्रम की बहुत सम्भावना है। अतएव यदि इन अर्थों में इस प्रकार विवेचन कर लिया जाय तो अच्छा है :—

Identical	अनन्य, एक ही
Identically equal	सर्वाङ्गसम, सर्वथासम

[२९] कल्पित—ना० प्रा० सभा की शब्दावली में यह शब्द Imaginary के अर्थ में दिया हुआ है जो सर्वथा अनुचित है। 'कल्पित' का अर्थ है "कल्पित किया हुआ" अर्थात् Supposed, imagined, assumed और imaginary का अर्थ इससे सर्वथा भिन्न है। यदि यह शब्द 'imaginary' के अर्थ में प्रयुक्त रहा तो किसी स्थल पर यह पता चलाना कठिन हो जायगा कि 'कल्पित राशि' से तात्पर्य assumed quantity का है अथवा imaginary quantity का। इसके अतिरिक्त हम

Our assumed imaginary quantity.

का अनुवाद कर ही न पायेंगे। अतएव यह आवश्यक है कि 'कल्पित' को Supposed का ही पर्याय माना जाय और imaginary के लिये 'काल्पनिक' का प्रयोग किया जाय जैसा कुछ लेखक करने लगे हैं।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

[३०] आकार--यह शब्द चार अर्थों में प्रयुक्त होते देखा गया है :--

Size, Shape, From, Figure

स्पष्ट है कि इन चारों अर्थों में तो एक शब्द चल ही नहीं सकता। यदि हमें कहना हो

The size and shape of the figure.

तो हिन्दी में किस प्रकार कहेंगे ? इसके अतिरिक्त इस प्रकार के वाक्य

The bodies resemble in shape but not in size.

का अनुवाद भी दुस्तर हो जायगा। यह आवश्यक है कि ऊपर लिखे चारों शब्दों के लिये पृथक पृथक शब्द निश्चित कर दिये जायँ। हम अपनी शब्दावली इस प्रकार की बना सकते हैं :--

Size	परिमाण
Shape	आकार
Form	रूप
Figure	आकृति

[३१] उदाहरण--यह शब्द इन तीनों शब्दों के लिए प्रयोग में आ रहा है :—

Illustration, Example, Instance.

पिछले दोनों शब्दों का अर्थ तो प्रायः एक ही है। परन्तु पहिले और दूसरे में थोड़ा सा अन्तर है। इसके अतिरिक्त कहीं-कहीं पर हमें

Illustrative Example

का भी अनुवाद करना होगा। अतएव, इन दोनों शब्दों में विवेचन करना आवश्यक है। मेरा तत्सम्बन्धी प्रस्ताव यह है :—

Example	उदाहरण
Illustration	दृष्टान्त
Illustrative Example	दृष्टान्तिक उदाहरण, द्योतक उदाहरण

[३२] अनियमित—ना० प्रा० सभा की शब्दावली में यह शब्द इन दोनों अर्थों में दिया है।

Incommensurable, Random

इन दोनो शब्दों के अर्थों में आकाश, पाताल का अन्तर है। यदि हम कहें कि

मान लो कि य कोई अनियमित राशि है

तो इसका क्या अर्थ निकलेगा ?

Let x be any incommensurable quantity अथवा Let x be any quantity, taken at random ?

इस सम्बन्ध में एक शब्द और भी विचार करने योग्य है :--

करणी	Surd
करणीगत	Irrational
अकरणीगत	Rational

इन शब्दों पर एक आपत्ति तो यह है कि Rational जैसे धनात्मक शब्द के लिये ऋणात्मक शब्द 'अकरणीगत' क्यों रक्खा जाय। दूसरी बात यह है कि 'अकरणीगत' का अर्थ है 'जो करणी न हो।' परन्तु केवल Rational संख्यायें ही तो ऐसी नहीं हैं जो करणीगत न हों। Transcesdental संख्यायें भी 'करणी' नहीं कहलाई जा सकतीं, परन्तु यह Rational नहीं होतीं। यह तो Irrational से भी परे हैं। अतएव 'करणीगत' और 'अकरणीगत' उपयुक्त प्रतीत नहीं होते। इस सम्बन्ध में डा० रघुवीर के शब्द विचारणीय हैं जो यहाँ दिये जाते हैं :—

Rational	सुमेय
Irrational	दुर्मेय
Commensurable	समेय
Incommensurable	असमेय

'अनियमित तो हम [२७] में Irregular के लिये नियत कर चुके हैं। 'Surd' के लिये प्राचीन शब्द 'करणी' को बदलने का कोई कारण दिखाई नहीं देता। Random के लिये 'स्वेच्छ' का प्रयोग हो सकता है वैसा हम ऊपर कह चुके हैं।❋

❋ देखो इस माला का दूसरा लेख—विज्ञान ६५ (२००४) १३२-६

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

[३३] अनन्त--यह शब्द Infinite और Infinity दोनों के लिये प्रयुक्त हो रहा है। यदि इन प्रयोगों को चलने दिया जाय तो

अनन्त रेखा

का अर्थ 'Infinite Line' भी हो सकता है, तथा Line at Infinity' भी। इस प्रकार के संभ्रम को मिटाने के लिये 'Infinity' के लिये कोई पृथक शब्द रखना ही होगा। मेरी समझ में इसके लिये 'अनन्ती' शब्द अनुपयुक्त न होगा। हमारी तत्सम्बन्धी शब्दावली का यह रूप होगा :—

Infinite Integral	अपरिमित अनुकल
Infinite Limit	अपरिमित सीमा
Infinite Product	अनन्त गुणनफल
Infinite Quantity	अपरिमित राशि
Infinite Sequence	अनन्त अनुक्रम
Infinite Series	अनन्त श्रेणी
Infinitude	अनन्तता
Infinity	अनन्ती
Circular Points at Infinity	अनन्ती वर्तुल बिन्दु
Line at Infinity	अनन्ती रेखा
Plane at Infint	अनन्ती समतल
Point al Infinity	अनन्ती बिन्दु
Sum to Infinity	अनन्ती तक योग
Tangent at Infinity	अनन्ती स्पर्शी

[३४] यन्त्र—यह शब्द इन चार शब्दों के लिये प्रयुक्त हो रहा है :—

Instrument, Apparatus, Machine, Machinery.

मान लीजिये कि हमें इन दोनों वाक्यों का अनुवाद करना है :—

Six instruments are required for the apparatus.

The machinery consists of five machines.

तो इनमें से प्रत्येक वाक्य में दो भिन्न अर्थों में दो स्थानों पर 'यन्त्र' का प्रयोग होगा। अतएव ऊपर लिखे चारों शब्दों के लिये पृथक्-पृथक पर्याय निर्धारित करने ही होंगे। एक प्रस्ताव यह है :--

Instrument	उपकरण
Apparatus	साधित्र = (साधक + यन्त्र) (र)
Machine	यन्त्र
Machinery	(यन्त्र समूह) संयन्त्र (र)

[३५] अन्तर--इस शब्द का प्रचलित अर्थ तो Difference है ही, परन्तु नागरी प्रचारिणी सभा की शब्दावली में Interval का पर्याय भी यही शब्द दिया है। यह सर्वथा अनुचित है। इस प्रकार तो हम

The difference between the intervals.

का अनुवाद कर ही न पायेंगे। इसके अतिरिक्त Interval of space और Interval of time में भी भेद करना होगा। हम अपनी शब्दावली इस प्रकार बना सकते हैं :--

Interval [of time]	अन्तर्धि
Interval [of space]	अन्तराल
Sub-interval [of time]	उपान्तर्धि
Sub-interval [of space]	उपान्तराल
Class interval	वर्गान्तराल
Closed interval	बन्द अन्तराल
Interval of convergence	संसृति अन्तराल
Open interval	खुला अन्तराल
Overlapping interval	प्रारोहक अन्तराल

[क्रमशः]

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

नेत्र के कुछ रोग और उनकी चिकित्सा

(लेखक—कविराज वागीश्वरी प्रसाद पाठक जी० ए० एम० एस०)

सृष्टि के सभी सजीव प्राणियों के ईश्वर प्रदत्त-ज्ञानेन्द्रियों में नेत्र का महत्व सबसे अधिक है। जगत् के सभी दृश्यमान पदार्थों का ज्ञान नेत्रों के द्वारा होता है। नेत्रों के बिना सम्पूर्ण जगत अन्धकारमय है। सभी ज्ञानेन्द्रियों में नेत्रों का मूल्य अत्यधिक होने से इनकी रक्षा के लिए पूर्ण प्रयत्न करना चाहिये। नेत्रों में होने वाले रोग चाहे बड़े हों या छोटे, अधिक कष्टदायक हों या अल्प, अविलम्ब योग्य चिकित्सक की सम्मति से उपयुक्त उपाय करना हितकर है इस विषय की हिदायत के लिये वाग्भट ने लिखा है—

सर्वात्मना नेत्र बलाय यत्नं कुर्वीत नस्याञ्जन तर्पनाद्यैः।

नेत्र चिकित्सा में अञ्जन, आश्च्योतन, तर्पण और पुटपाक आदि क्रियाएँ प्रयुक्त होती है। सुश्रुतोक्त नेत्र चिकित्सा में उक्त सभी क्रियाएँ प्रधानतः की जाती हैं। आज भी पाश्चात्य विधि के अनुसार जो चिकित्सा प्रयुक्त होती है, प्राचीन अञ्जनादि पुटपाकान्त कर्मों से कुछ भी भिन्न नहीं है। नेत्र के रोग अनेक हैं सुश्रुतानुसार कुछ रोग की परिगणना आज प्रत्यक्षरूप से देखी जाती है। इन रोगों का विभाग नेत्र के अवयवानुकूल पृथक् पृथक् किया गया है। यथा—श्वेतभागगत, कृष्णभागगत, सन्धिगत, सर्वगत और दृष्टिगत इत्यादि—। यहाँ कृष्णगत रोगों से इस लेख का सम्बन्ध है अतः आपको कृष्णगत रोगों का दिग्दर्शन कराता हूँ।

नेत्र के कृष्णगत रोगों का वर्णन करते हुए महर्षि सुश्रुत ने लिखा है :—

यत्सव्रणं शुक्रमथाव्रणंवापाकत्ययश्चाप्यजकातथैव चत्वार एतेऽभिहिताः विकाराकृष्णाश्रयः संग्रहतः पुरस्तात् ॥

मतलब यह कि सव्रनशुक्र (Corneal ulcer) अव्रण शुक्र (Corneal opacity), पाकात्यय और अजका नाम के रोग नेत्र के कृष्ण भाग में होते हैं। कृष्ण भाग, गत रोगों में सव्रणशुक्र का वर्णन और चिकित्सा यहाँ दी जाती है—

सव्रणशुक्र (Corneal ulcer)

जब अधिक समय तक नेत्रों को किसी दाहक पदार्थ की ओर देखने के लिये प्रयोग किया जाता है तो उससे कनीनिका (Cornea) पर जो व्रण होते हैं उसे सव्रण शुक्र कहते हैं। सव्रणशुक्र के अनेक और भी कारण हैं—यथा अधिक प्रकाशमय, अल्प प्रकाशमय एवं आघात आदि निमित्त सव्रण शुक्र होने के सहायक हैं। कनीनिका के किसी भी भाग में या सम्पूर्ण में होते हैं। समाज में अन्धों की संख्या वृद्धि में यह रोग प्रधान समझा जाता है। जब व्रण अच्छा हो जाता है, कनीनिका पर उजाला व्रणचिन्ह (Scar) वर्तमान रह जाता है। इसी व्रणचिन्ह को अव्रण शुक्र (Corneal opacity) कहा जाता है। यह व्रण चिन्ह अपारदर्शी होता है। जब दृष्टि के सामने व्रण चिन्ह पड़ जाता है तो अपना अपारदर्शित्व के दोष के कारण कनीनिका को भी अपारदर्शी या अर्धपारदर्शी बना देता है। कनीनिका में अपार दर्शित्व दोष से दृष्टि शक्ति नष्ट हो जाती है। क्योंकि प्रकाश की रश्मियाँ कनीनिका की माध्यम से पार नहीं होती और तेजःपटल (Retina) तक पहुँचने में असमर्थ हो जाती हैं। कनीनिका के मध्यांश के अतिरिक्त अन्य भाग में व्रण चिन्ह होने पर दृष्टि शक्ति वर्तमान रहती है। इस व्रण चिन्ह को अपारदर्शित्व दोषानुसार तीन भाग में विभक्त करते हैं—यथा—यदि व्रणचिन्ह की अपारदर्शकता अल्पतम हो तो

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

Nebula, अल्पतर हो तो Mecula और अल्प होने पर Leucoma कहा जाता है।

सव्रण शुक्र के अनेक कारण बतलाये गये हैं। यह अनेक शारीरिक रोगों के होने पर या अन्य नेत्र गत व्याधियों के उपद्रव रूप भी होते हुए देखा जाता है। यथा—शीतला, संक्रामक ज्वर, नेत्राभिष्यन्द (Conjuctivitis) नेत्रपाक और पोथकी (Trachoma)

सव्रण शुक्र के भेद बहुत हैं—यथा (कृमिजन्यव्रण (Septic ulcer)

यह कृमिजन्य सव्रणशुक्र अत्यन्त भयानक संक्रामक रोग है। यह उन मजदूर वर्गों में जो हाथों से कोयले की खानियों में काम करते हैं ज़्यादा होता है।

लक्षण—प्रथम व्रण की अवस्था साधारण रहती है। दो या तीन दिनों के अन्दर नेत्रों में तीव्र वेदना (काटने या सुई चुभोने की तरह) प्रारम्भ हो जाती है। नेत्र के अतिरिक्त शंख प्रदेश और शिर में भी वेदना का प्रादुर्भाव होता है। नेत्र लाल हो जाते है। प्रकाशासहिष्णुता, अश्रुस्राव, कनीनिका पर धब्बे या गढ़े आदि लक्षण होते हैं। जिससे निद्रानाश बेचैनी और नेत्र के पलकों में किंचित् शोथ भी हो जाते हैं। इसका लक्षण सुश्रुत ने लिखा है—

निमग्न रूपंहि भवेतु कृष्णे सूच्येव विद्ध प्रति भातिय है।
स्रावः स्रवेदुष्णमतीव रूकच तत्सव्रणंशुक्रमुदाहरन्ति॥

चिकित्सा—पाश्चात्य विज्ञान के अनुसार व्रण को रोकने के लिये क्षारीय या अम्लीय दाह (Touching & Cautising) कर्म किया जाता है। यदि शारीरिक रोगों के उपद्रुत दशा में हुआ हो, तो दोनों की चिकित्सा की जाता है। व्रण को पूरण के लिये व्रण पूरक मलहम (Yellow ointment) का प्रयोग होता है। नेत्रों में हरा चश्मा लगाना चाहिये, प्रतिदिन नेत्र स्नान के लिए कृमिघ्न विलयन (Silver nitrate Solution १ °/₀) का प्रयोग हितकर है। प्राचीन चिकित्सक इसके लिये—यशदभस्म को मिथुनाञ्जन के साथ मिश्रित कर प्रयोग करते हैं। व्रण अच्छा होने पर चिन्ह को मिटाने के लिये आयोडिन का मलहम अर्वाचीन मतानुसार श्रेष्ठ समझा जाता है। शारीरिक अवस्था पर भी विशेष ध्यान देना नितान्त आवश्यक है। कोष्ठशुद्धि करा कर रोगी को वलवर्द्धक औषधि देना हितकर है। स्वच्छता पर अधिक ध्यान रहना चाहिये। यदि रक्त में अन्य रोग के विष मौजूद हो तो रक्त परीक्षा कराकर उचित उपाय करना श्रेष्ठ है।

(क्रमशः)

———

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

अचेतनकारी पदार्थों की शतवार्षिकी

(ले०—डा० अरुण दे, सागर विश्वविद्यालय)

मानव जाति के कष्टों को कम करने में रसायन विज्ञान की देन सब से अधिक है। आधुनिक युग में जितनी औषधियों का प्रयोग होता है, वे सब रासायनिक पदार्थ हैं। रसायज्ञ ने ही चिकित्सा शास्त्र को सलफर ड्रगस्, डी० डी० टी० तथा पेनिसिलीन दी है। अनेकानेक रासायनिक वस्तुओं का व्यवहार चिकित्सा शास्त्र में होता है, परन्तु शल्य चिकित्सा (surgery) में अचेतनकारी पदार्थों (anaesthetics) का स्थान सर्वोच्च है। सर विलियम ऑसलर (Sir William Osler) का मत है कि चिकित्सा विज्ञान के इतिहास में अचेतनकारी पदार्थों का स्थान अमूल्य है और इससे मानवजाति के अनेक उपकार हुए हैं, इसके अतिरिक्त मनुष्य के कष्ट निवारण में समाज इससे भविष्य काल में भी अनेक आशाएँ रखता है।

यदि हम इन अचेतनकारी पदार्थों के सर्वप्रथम प्रयोग की कहानी खोजने की चेष्टा करें, तो हमें प्रतीत होगा कि इन परम उपकारी पदार्थों के प्रथम व्यवहार की तिथि निर्णय करना कठिन है; तथापि आज से लगभग एक सौ वर्ष पूर्व कई ऐसी घटनायें हुई थीं, कि इस समय अचेतन कारी पदार्थों की शतवार्षिकी मानना उचित है। इन वस्तुओं का आविष्कार तथा प्रयोग रसायनज्ञों और चिकित्सकों के सम्मिलित चेष्टा से ही सम्भव हुआ, अतः इन गवेषणाओं के लिए दोनों ही प्रशंसा के पात्र हैं।

१६ अक्तूबर १८४६ में विलियम टॉमस ग्रीन मॉर्टन (William Thomas Green Morton) नामक वैज्ञानिक ने सर्वप्रथम ईथर (ether) को अचेतनकारी औषधि के रूप में व्यवहृत किया। अमेरिका के बोस्टन नगर में चिकित्सकों के एक विराट सभा में उन्होंने अपनी प्रणाली की सफलता प्रदर्शित की। इसके प्रायः एक वर्ष पश्चात् ४ नवम्बर १८४७ में जेम्स यंग सिम्पसन (James Young Simpson), डा० कीथ (Dr. Keith) तथा मैथ्यूज डंकन (Matthews Duncan) ने क्लोरोफॉर्म (chloroform) की अचेतनकारी शक्ति की परीक्षा की। उन्हें यह ज्ञात हुआ कि यह नया पदार्थ क्लोरोफार्म ईथर से कहीं अधिक अचेतन कारी शक्ति रखता है। इन घटनाओं के पश्चात् ईथर तथा क्लोरोफार्म अचेतनकारी औषधियों के रूप में व्यवहृत होने लगे एवं अन्यान्य औषधियों के होते हुए भी आज तक इनका प्रयोग अचेतन कार्य में होता है।

जब १७७४ में जॉसफ प्रीष्टली (Joseph Priestley) ने ऑक्सीजन गैस का आविष्कार किया था तब वैज्ञानिकों को जीवों पर इस गैस का प्रभाव ज्ञात न था। फ्रेंच वैज्ञानिक लैवोशिए (Lavosier) ने सर्वप्रथम जीव जन्तुओं के जीवन में ऑक्सीजन के प्रयोजनीयता के सम्बन्ध में गवेषणाएँ कीं एवं १७७४-८५ के बीच में उन्होंने बायुमडल तथा निश्वास-प्रश्वास में ऑक्सीजन का स्थान निर्णित किया। इस समय से गैसों के द्वारा चिकित्सा का प्रचलन हुआ और वैज्ञानिकों ध्यान इस ओर आकर्षित हुआ। १७९४ में ऑक्सफोर्ड विश्वविद्यालय के अध्यापक टॉमस बेडोज (Thomas Beddoes) ने जीवों पर गैसों के प्रभाव के गवेषणार्थ एक गवेषणागृह (Pneumatic Institution) की स्थापना की। यहाँ के गवेषणाओं में मनुष्य ईथर की प्रक्रिया परीक्षा उल्लेखनीय है। यह देखा गया कि ईथर सूँघने से शरीर की वेदना दूर हो सकती है। बेडोज के गवेषणा से हम्फरी डेवी (Humphry Davy) का ध्यान इस ओर आकर्षित हुआ और शीघ्र ही वे इस प्रतिष्ठान के प्रधान बना दिये गये। इस समय डेवी केवल २० वर्ष के थे। अप्रैल १७९९ में उन्होंने नाइट्रस ऑक्साइड (nitrous oxide) के अचेतनकारी शक्ति की परीक्षा की। उन्हें प्रतीत हुआ कि इस गैस के सूँघने के पश्चात् सब शारीरिक कष्ट दूर ही नहीं हो जाते परन्तु एक मादकता का प्रभाव मनुष्य पर होता है। अतः डेवी ने सन १८००

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

में नाइट्रस ऑक्साइड को शल्य-चिकित्सा के समय व्यवहार करने के सम्बन्ध में अपना मत प्रकाशित किया। परन्तु इस गैस का उपयोग शल्य चिकित्सा में कई वर्ष तक नहीं हुआ। डेवी ने देखा कि नाइट्रस ऑक्साइड के सूँघने से एक अपूर्व आनन्द अनुभव होता है जिससे मनुष्य हँसने लगता है; इस प्रकार यह गैस हँसाने वाली गैस (laughing gas) कहलायी। इसके पश्चात् यूरोप में प्रत्येक पार्टी में इस गैस का सूँघना एक प्रथा सा हो गया, जहाँ निमंत्रित सज्जनों को यह गैस सुँघायी जाती थी। सन् १८१८ में हम्फरी डेवी के शिष्य माइकल फैरडे (Michel Faraay) में यह देखा कि ईथर को गैस के रूप में सूँघने से भी यही फल प्राप्त हो सकता है।

प्रायः इसी समय इंगलैण्ड में हेनरी हिल हिकमैन (Henry Hill Hickman) नामक एक चिकित्सक ने शल्य चिकित्सा में कार्बन डाइ ऑक्साइड (Carbon di oxide) के व्यवहार के सम्बन्ध में गवेषणा थी। जन्तुओं की शल्य-चिकित्सा में उन्हें इस गैस से यथेष्ट सहायता प्राप्त हुई, परन्तु जब १८२४ में उन्होंने अपना मत प्रकाशित किया, तब अन्यान्य चिकित्सकों से उन्हें सहायता न मिली और मनुष्य पर कार्बन डाइ आक्साइड के प्रभाव की परीक्षा नहीं की गई।

उन्नीसवीं शताब्दी के प्रारम्भ तक 'हँसने वाली पार्टियां' केवल यूरोप में ही चलती थी; परन्तु इसके पश्चात् अमेरिका में भी इनका प्रचलन हो गया। ऐसी ही एक पार्टी में लॉङ्ग (C. W. Long) नामक एक चिकित्सक ने देखा कि लोग ईथर सूँघने के पश्चात् प्रायः कोई कष्ट अनुभव न करते हुये अपने को आघात करते थे। यह देख कर लांग ने शल्य चिकित्सा के समय ईथर का प्रयोग किया और १८४२-४४ के समय इस प्रणाली से अनेक आपरेशन किये गये। प्रायः इसी समय होरेस वेल्स (Horace Wells) नामक एक दन्त चिकित्सक ने नाइट्रस ऑक्साइड की इस शक्ति की परीक्षा की और दांत निकालते समय उन्होंने इस गैस का प्रयोग किया। परन्तु खेद की बात है कि जब वेल्स तथा उनके मित्र मॉर्टन (Morton) एक वैज्ञानिकों की सभा में इस प्रणाली का प्रदर्शन कर रहे थे, तब वे सफल न हुए। इस घटना से मॉर्टन हताश न हुये और जैकसन (C. T. Jackson) नामक एक रसायनज्ञ के उपदेश से उन्होंने शुद्ध ईथर का व्यवहार दाँत निकालते समय किया। १६ अक्टूबर १८४६ में बोष्टन के एक विराट सभा में मॉर्टन ने अपनी इस गवेषणा का प्रदर्शन किया, जिसमें उन्हें बहुत सफलता मिली। इसके पश्चात् ईथर का प्रचलन अमेरिका, इंगलैंड, फ्रांस तथा अन्यान्य देशों में होने लगा।

इसके एक वर्ष पश्चात् सिम्पसन (Simpson) ने ईथर से अधिक शक्तिशाली क्लोरोफॉर्म की खोज की। क्लोरोफॉर्म का व्यवहार ईथर से कठिन है, परन्तु इसकी उपयोगिता को देखते हुए शीघ्र ही इसका व्यवहार होने लगा।

सन् १८८४ में एक नूतन पदार्थ का व्यवहार शल्य चिकित्सा में अचेतन कारी औषधि के रूप में होने लगा। कार्ल कोलर (Corl koller) ने कोकेन (Cocoine) के व्यवहार के सम्बन्ध में गवेषणा की और शीघ्र ही इसका प्रयोग होने लगा। रसायनज्ञों ने अन्य नये अचेतनकारी पदार्थों की खोज की और आज ईथर, क्लोरोफॉर्म और नाइट्रस ऑक्साइड के अतिरिक्त इथाइल क्लोराइड (ether choride), विनाइल इथर (Vinyl ether), ट्राइक्लोरो इथाइलीन (Trichloroethylene), साइक्लोप्रोपेन (Cyclo propane), पेन्टोथाल (pentothal), केमिथान (xemithan), प्रोकेन (procaine), न्यूपरकेन (nuprocaine) इत्यादि का प्रयोग शल्य चिकित्सा में इस कार्य्य के लिये होता है। आशा है कि अभी और अनेक आविष्कार होंगे और रसायनज्ञ अपने नूतन गवेषणाओं द्वारा मनुष्य जाति के कष्ट को कम करने में और भी अधिक सफल होंगे।

———

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

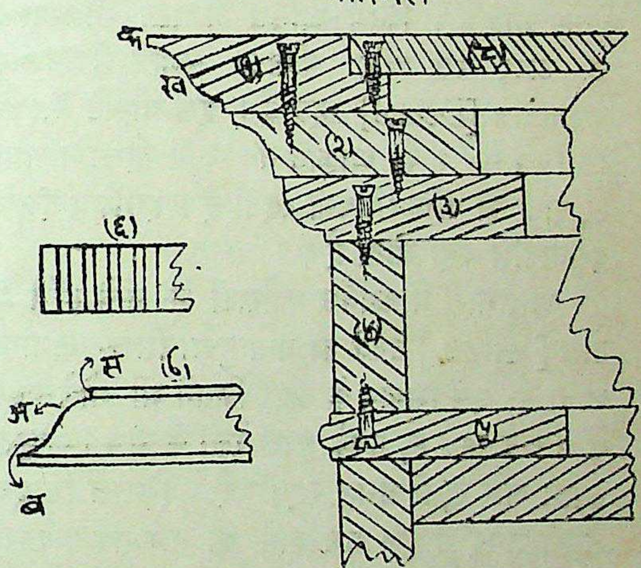
आलमारी में गोला-गलता (मोल्डिग)

ले०—श्री० त्रिवेणी राय विशारद' (षष्ठ वर्ष, कारपेन्टरी स्कूल, इलाहाबाद)

आज की बीसवीं सदी में हमारे सामने प्रत्येक क्षेत्र में वस्तु-कला साधारणतः एक सादगी लिए हुए आती है। इसका ही प्रभाव है कि काष्ठ शिल्प में भी संगतराशी [कारविंग] और गोला-गलता की कारीगरी समाप्त होती जा रही है। आज की जनता आधुनिक प्रकार के सादे-सादे फरनीचरों की ही माँग करता है। कारीगरी के लुप्त होने के कुछ विशेष कारण हैं। प्रथम तो मध्यम-वर्ग के लोगों के लिए कारीगरी वाले फरनीचर खरीदना कठिन-सा है। और वास्तव में श्रम के बढ़ जाने से परिश्रमिक का बढ़ना स्वाभाविक है। द्वितीय कारण विशेष कर उच्च श्रेणी के फैशनेबुल जनता के लिए ही हैं: वह है फरनीचर की सफाई। बहुधा गोला-गलता तथा संगतराशी के आन्तरिक भागों में धूल जम जाया करती है, जो कि प्रतिदिन सफाई करने पर भी फरनीचर के कोनों में जमी ही रह जाती है। वह धूल पालिश किए हुए फरनीचरों में बड़ी अरुचिकर प्रतीत होती है।

फिर भी आजकल फरनीचर में बिना संगतराशी वाले गोला-गलतों का प्रयोग होता है। मनुष्य स्वभावतः परिवर्त्तन का प्रेमी है। यदि हम किसी के टेढ़े मेढ़े घुँघराले बालों के बीच ऊँचे-नीचे धरातल के मध्य में कहीं प्रकाश तथा कहीं अँधकार देखते हैं, तो एक विशेष आनन्द प्राप्त होता है। यही बात गोला-गलता के विषय में भी है। मोलिंडग के मध्यान्तर में कहीं प्रकाश तथा कहीं [कवर्क में] अँधकार-सा रहता है; जो कि वास्तव में सौन्दय वर्द्धक है। चित्र नं० १ के आकृति नं० ७ में दिए हुए गोला-गलता को देखने से स्थल 'अ' पर प्रकाश, 'ब' पर [कवर्क में] अँधकार दिखलाई देता है। इस तरह गोला-गलता के द्वारा विभिन्न अवस्थाओं से फरनीचर में सौन्दर्य का निर्माण होता है।

आलमारी में बहुधा कार्निस [कारनाइस] बनाए जाते हैं। किसी भी आलमारी के ऊपर शिखर [टाप] पर कार्निस [कगनी] आलमारी की ऊँचाई के अनुसार लगाई जाती है। बहुधा कार्निस की



चित्र नं० १

ऊँचाई १ फीट में १ इञ्च के अनुपात से रखते हैं: यदि एक आलमारी के ऊँचाई ६ फीट है तो उसका कार्निस अधिक से अधिक ६ इञ्च में बनाया जा सकता है। पाएदार आलमारियों में गोले-गलते के साथ एक तल चौखट [बेस फ्रेम] लगाया जाता है।

कार्निस बहुधा निम्नलिखित गोले-गलते प्रयोग किए जाते हैं। सबसे ऊपर नतोन्नत गोला-गलता [ओजी मोल्ड] फिर पोला [हालो मोल्ड], फ्रीज बक्स, गला गोला-गलता [नेकिंग मोल्ड], फिर इसके पश्चात् फरनीचर का ढाँचा होता है। चित्र

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

नं० १ में नं० १ चौखटे [फ्रेम] में नतोन्नत गोला-गल्ता, फिर क्रमशः दूसरे गोले-गल्ते लगाए गए हैं। कार्निस का गोले-गल्ते चौखटे बनाकर ही लगाए जाते हैं। इस चौखटे के नियम से कुछ विशेष लाभ हैं। प्रथम तो इसमें लकड़ी कम लगती है; जिससे कि फरनीचर का मूल्य कम होता है। द्वितीय यदि ये चौखटे ठोस तख्तों से बनाए जायँ तो फरनीचर का वजन बढ़ जायेगा जो कि अव्यवहारिक-सा होगा। इन चौखटों की प्रत्येक लकड़ी बहुधा ३ से ४ इञ्च तक चौड़ी होती है और प्रायः सभी गोले-गल्ते चौखटे की रेल की मोटाई के बराबर जगह में बनाए जाते हैं। किसी कार्निस में गला गोले-गल्ते के ऊपर एक और चौखटा लगाते हैं जिसे दसनावलि [Dental] कहते हैं। इस चौखटे में, जो कि चित्र नं० १ के आकृति नं० ६ में दिखाया गया है, दांतों की पंक्ति-सी बनी रहती है। इसलिए इसके दसनावलि कहा जाता है।

आलमारी में कार्निस चौखटों के नीचे ढाँचे में ठोस [सालिड] तख्ते का बना हुआ शिखर लगाया जाता है; इस शिखर के ऊपर जितने भी गोले-गल्ते के चौखटे रहते हैं, उनके चारों रेलों के बीच बिलकुल खाली और खुली जगह रहती है, जिससे कि इस खाली जगह में धूल जम जाने की सम्भावना रहती है। यह जगह समतल भी नहीं होती है जिससे कि धूल सरलता के साथ साफ कर दी जावे। इस धूल को रोकने के लिए कार्निस में सबसे ऊँचे वाले गोले-गल्ते के चौखटे में खाँचा [रिबेट] काट कर एक 'रजरोक' [डस्टबोर्ड] लगाया जाता है। यह रजरोक आम की लकड़ी का ४ सूत मोटाई में ठोस तख्ते का बना रहता है। यदि आलमारी शीशम की लकड़ी की बनी हो तो भी रजरोक को आम का ही बनाते हैं। क्योंकि कार्निस केवल ठसी आलमारी में लगाते हैं जिसकी ऊँचाई ५ फीट ६ इञ्च से कम न हो। इस तरह इतनी ऊँचाई पर होने के कारण रजरोक दिखाई नहीं पड़ता है। रजरोक को आम का बनाने से व्यय भी कम पड़ता है। चित्र नं० १ में आकृति ८ की लकड़ी रजरोक है कि पेंच के द्वारा खाँचे में जोड़ी गई है।

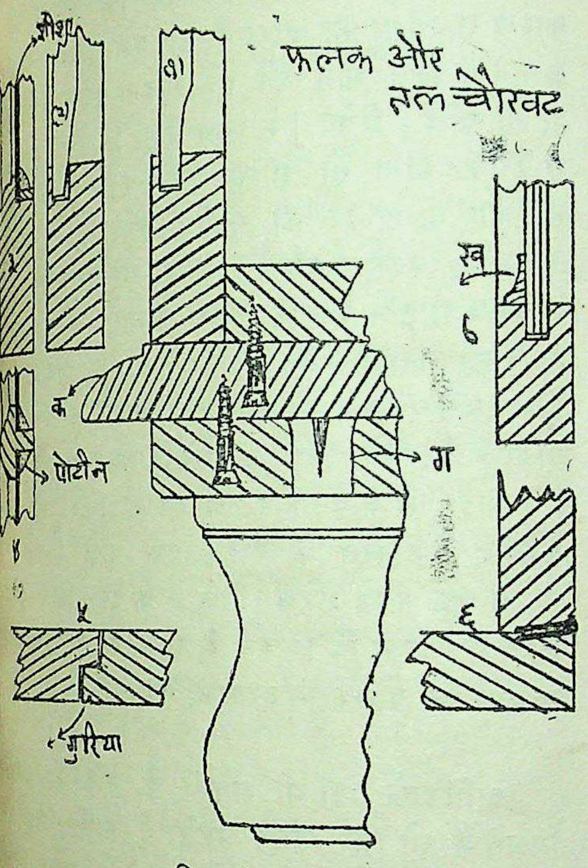
जो भी फरनीचर मनुष्य की आँख की ऊँचाई [लगभग ५ फीट] से अधिक ऊँचे नहीं होते हैं उनमें कार्निस नहीं लगाये जाते हैं; क्योंकि कार्निस के गोले-गल्तों का जो मुख्य सौन्दर्य्यवर्द्धक भाग है वह आँखों के नीचे पड़ जाता है। ऐसे स्थल पर सबसे ऊपर वाले नतोन्नत मोल्ड के नीचे सब गोला-गल्ता छिप जायगा। ५ फीट से अधिक ऊँचाई वाली आलमारियों में कार्निस लगाने से एक आर्थिक लाभ भी है कि ऐसी आलमारियों में ठोस शिखर लगाने के अतिरिक्त दो पतली [३" चौड़ी १" मोटी] के 'बाधक' [बैरियर] के द्वारा ढाँचे को तोड़ सकते हैं इस तरह पैसे की बचत होगी।

आलमारियों को माप के अनुसार चार भागों में बाँटा गया है। १–माप अ = ६'–०" × ४'–०" × १'–६"। दूसरी माप ब = ५'–६" × ३'–३" × १'–३" तीसरी माप स = ५'–०" × ३'–०" × १'–२" और चौथी माप द = ४'–६"-३'–०" × १'–३" होती है। माप अ और ब की आलमारियों में कार्निस लगाई जाती है। माप द की आलमारी के ढाँचे को बाधकों के द्वारा देते जोड़ हैं और उनके ऊपर ठोस शिखर पेंच के द्वारा जोड़ देते हैं जैसा कि चित्र नं० २ में दिखाया गया है। ऐसी जगह पर शिखर ढाँचे से बाहर सामने निकला तथा दोनों पार्श्वों [साइडों] में लगभग १" बाहर रहता है। पीछे कि तरफ ढाँचे के बाहर नहीं बल्कि ठीक बराबर होता है। जिससे कि फरनीचर को हम आसानी से दीवाल से सटा कर खड़ा कर सकें। ऐसे शिखर जिनमें कि ढाँचे के बाहर प्रोजेक्शन [क्षेपण] रहता है बहिर्गत शिखर [प्रोजेक्टेड टाप] कहलाते हैं। ऐसे शिखर के किनारों को कुछ-कुछ गोला कर देना चाहिए। इस तरह किसी चीज के द्वारा चोट लगने पर भी किनारे नहीं टूटेंगे। यथा चित्र नं० २ के स्थान अ पर यदि कोई वस्तु गिरे तो उसका दबाव स्थान ब पर पड़ जायेगा, जिससे

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

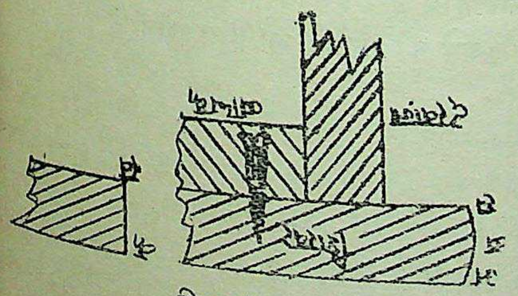
Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

स्थान अ टूटने की कम सम्भावना है। परन्तु स्थान क और ख सरलता के साथ टूट सकते हैं।



चित्र नं० २

आलमारी के तल चौखट में अधिकतर अँगूठा गोला-गलता [थम्ब मोल्ड] तथा उठानत [साइमारेक्टा] मोल्ड लगाते हैं, जैसा कि चित्र नं० ३ में क अँगूठा तथा चित्र नं० १ में आकृति नं० ७ उठा-



चित्र नं० ३

नत गोला-गलता है। तलचौखट के नीचे खरादे हुए पाए फाक्सवेज [पच्चरदार चूल] के साथ जुड़े रहते हैं। चूल में बाहर से बीच में पच्चर ठोंक देने से चूल बाहरी सिरों पर फैल जाती है। जैसा कि स्थल ग पर है। इस तरह चूल बाहर नहीं निकलती है।

कार्निस तथा तल चौखट के गोले-गल्तों की बनावट में अन्तर का कारण :—

जो गोले-गल्ते कार्निस में लगाए जाते हैं, बहुधा उन्हीं को उलट कर तल चौखट में लगाते हैं। यदि हम कार्निस के मोल्डों को तल चौखट में बिना उल्टे ही लगायेंगे तो मोल्ड का सारा भाग आँख से दिखाई नहीं देगा। ऐसे स्थल पर चित्र नं० १ का भाग छिप जायगा और केवल ऊपरी भाग क दिखाई पड़ेगा। ऐसे मोल्ड से कोई लाभ नहीं और भाग क आसानी से साधारण चोट के द्वारा ही टूट सकता है। इसी तरह यदि तल चौखट के मोल्डों को कार्निस में लगाएँगे तो परिश्रम व्यर्थ होगा। आलमारी के तल चौखट में जितने भी चौखटे [फ्रेम] होते हैं उनको आपस में पेंच द्वारा ही जोड़ा जाता है। इससे लाभ यह है कि यदि संयोगवश किसी चौखटे का कोई भाग खराब हो जाता है तो उसको सरलता के साथ पेंच को खोल कर चौखटे को बदल सकते हैं। दूसरा लाभ यह है कि यदि आलमारी को एक स्थान से दूसरे स्थान पर भेजना पड़े तो हम चौखटों को खोलकर आलमारी के साथ अलग भेज सकते हैं। इस तरह रास्ते की असावधानी से भी गोले-गल्ते बच जायेंगे।

आलमारी के दरवाजों को, पार्श्व तथा पृष्ठ को फलकदार [पैनल्ड] बनाते हैं। इन भागों में आधुनिक प्रकार के फरनीचरों बहुधा ठोस तख्तों का प्रयोग होता है। परन्तु ठोस तख्तों के द्वारा फरनीचर का मूल्य बढ़ जाता है। और साथ ही साथ फरनीचर का वजन भी बढ़ जाता है। इसलिए फलक [पैनल] का प्रयोग उचित है। इसमें कोई संदेह नहीं कि फलक वाले फरनीचर आसानी से तोड़े जा सकते हैं। परन्तु इनमें कम व्यय तथा हल्कापन रहता है। फलक चौखटों के अन्दर ही झिरी यानी नाली [ग्रूव] बनाकर फिट किए जाते हैं। यह नाली चौखटे के

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

रेलों के भीतर वाली मोटाई में बनाई जाती है। इस नाली के अन्दर फलक को चारों ओर से डाल देते हैं। फलक का माप ठीक उतना ही बनाया जाता है कि वह चौखटे में फिट करने के बाद चारों तरफ नाली में पूरी गहराई तक न जा सके, जैसा कि चित्र नं० ३ के फलकों में है। लगभग आधा सूत गहराई नाली में छूट गई है। इतनी खाली जगह जगह चारों तरफ छोड़ना अति आवश्यक है। जल-वायु के प्रभाव से लकड़ी के माप में परिवर्त्तन होता रहता है। इस तरह यह खाली जगह लकड़ियों के बढ़ जाने पर भर जाती है। इसके चौखटे के जोड़ों के खुल जाने की सम्भावना है। फलक की साधारण मोटाई ३ सूत होती है। इससे अधिक करने से मूल्य अधिक तथा कम करने से कमजोरी आ जायगी। फलक के किनारों को नाली में फिट करने के लिए अन्दर से पहला तिरछा [सिलोप में] बना लेता है। यह सिलोप फलक में चारों ओर ३ इञ्च चौड़ा होता है, जैसा कि चित्र नं० ३ के फलक में है। किसी किसी फलक में मशीन के द्वारा अन्दर चारों ओर पोला मोल्ड बनाते हैं, जैसा कि स्थल [१] में है।

शीशेदार आलमारी के दरवाजे में चौथाई गोला-मोल्ड या चेम्बर बना देते हैं। चित्र नं० ३ के स्थल ३ पर चौथाई गोला तथा स्थल ४ पर चेम्बर बनाया गया है। इसके बाद शीशा फिट करते हैं। फिर शीशे के पीछे से रोकने के लिए पतली पट्टियों को कील के द्वारा जोड़ देते हैं। किसी जगह पर पीछे से केवल पीटीन के द्वारा ही शीशे को रोक देते हैं। यदि हम चाहें तो शीशे को चौखटे में नाली [ग्रूव] के साथ फिट कर सकते हैं। परन्तु इस रीति के अनुसार कई खराबियाँ हैं। प्रथम तो यह कि यदि किसी कारण से शीशा फूट जाता है तो हमें दूसरा शीशा लगाने के लिए फ्रेम को ही तोड़ना पड़ेगा। यदि शीशा खांचे [रिबेट] के साथ जैसा कि चित्र नं० ३ में है फिट होगा, तो शीशा फिट करने के बाद भी हम चाहें तो अन्दर की पोटीन तथा पट्टी को हटा कर शीशा बदल सकते हैं। दूसरा यह कि यदि फर-नीचर कहीं ट्रेन के द्वार दूसरी जगह भेजना हो तो शीशे को निकाल सकते हैं और फिर फिट कर सकते हैं। इसलिए नाली की रीति ही अच्छी तथा लाभ-दायक है। किसी किसी दरवाजे में फलक को त्रिपरत [थ्रू साई] से बनाते हैं। त्रिपरत के झिरी में फिट करते हैं। त्रिपरत के बाहर एक पोले मोल्ड की पतली पट्टी केवल सरेस [गिलू] के द्वारा चिपका दी जाती है। जैसा कि चित्र ३ में स्थल ख पर है। ऐसे दरवाजों को बोलेक्शन दरवाजा कहते हैं।

अधिकतर जहाँ भी लकड़ी के ऐसे दो किनारे मिलते हैं जो कि घूमते रहते हैं अर्थात् जहाँ दो दरवाजे मिलते हैं या जहाँ वे कब्जे के साथ फिट किए जाते हैं—वहाँ एक पतली झिरी दिखाई पड़ती है। इस झिरी को छिपाने के लिए वहाँ पर की लकड़ी में एक पतली लगभग १ सूत चौड़ी गोली गुरिया [बीड] बनाते हैं। जैसा कि चित्र नं० ३ के स्थल ५ और ६ में है। इस तरह इस गोली गुरिया के मध्य में कब्जे की मोटाई भी छिप जाती है।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

६–सितारों की प्राकृतिक अवस्था तथा रासायनिक संगठन

Physical Nature and chemical constrtuion of the stars.

[लेखक—श्री नत्थन लाल गुप्त]

पीछे हम वर्णन कर चुके हैं, कि सितारे दूर दराज़ फासले के सूर्य्य हैं; अर्थात् वह हमारे सूर्य्य के समान निज़ी प्रकाश से चमकते हैं। बहुत दूरी के कारण चाहे वह कितने ही मद्धिम दिखाई पड़ते हों, किन्तु वास्तव में वह सूर्य्य के समान बहुत बड़े २ अति तप्त और तेजस्वी पिण्ड हैं। विकास के भिन्न २ दर्जों में होने के कारण वह भिन्न २ रंगों के प्रकाश से चमकते हैं। उनमें से कुछ तो श्वेत है, कुछ पीले, कुछ लाल हैं और कुछ, छोटे सितारे, हरे और नीले हैं, फिर उनमें भी किसी का रंग अधिक गाढा है और किसी का फीका। दक्षिणीय चतुष्पथ [Southern croos] तारा मंडल में सितारों का एक झुण्ड है, जिसमें रंग बिरंग के सितारे हैं; यह जवाहरात का डब्बा कहलाता है। इससे १०० से ऊपर सितारे हैं; जिनमें केवल ७ सितारे दशम श्रेणी से ऊपर के हैं; उनमें दो लाल रंग के हैं, दो हरे हैं, तीन पीत वर्ण लिये हरे हैं और एक नीला है।

सितारों के रंग बदलते हैं। प्राचीन समय से लुब्धक [Sirius] को लाल सितारा समझा जाता था। उस समय से सितारों को क्षितिज के निकट देखने का रिवाज था। सर विलियम हरशल [Sir William Herschel] और वर्तमान काल के ज्योतिर्विदों ने सितारों के रंगों के सम्बन्ध में जो सम्मति प्रकट की है उसमें भी कहीं २ बड़ा भेद पाया जाता है। परिवर्तनशील सितारों के भी रंग बदलते देखे जाते हैं। इससे स्पष्ट है, कि सितारों की प्राकृतिक अवस्था [Physical Nature] के साथ २ रंग भी बदलता रहता है।

सितारे हम से इतनी दूर है, कि दूरबीन से उनके सम्बन्ध में कुछ भी पता नहीं लग सकता; किन्तु, प्रकाश विश्लेषक यन्त्र के द्वारा जब उनके प्रकाश की परीक्षा की जाती है, तो उससे हम उनकी प्राकृतिक अवस्था और रासयनिक संगठन के सम्बन्ध में बहुत सा ज्ञात प्राप्त कर सकते हैं।

बहुत से सितारों के प्रकाश विश्लेषक यन्त्र से जांच की जा चुकी है। सबसे पहले फ्रान होफर [Fraunc hofer] ने मालूम किया था कि. सूर्य्य के लगतार रश्मि चित्र [Continuous spectrum] में बहुत सी कृष्ण रेख यें पाई जाती हैं और करशाफ [Kirchhoff] ने बतलाया कि, वह रेखायें क्या अर्थ रखती हैं। ग्रहों, उपग्रहों का रश्मिचित्र तो सूर्य्य के रश्मिचित्र के ही समान होता हैं; क्योंकि वह वास्तव में सूर्य्य का प्रकाश होता है। ग्रहों के रश्मिचित्र में कुछ रखायें उनके वायुमंडल के कारण अधिक पाई जाती हैं। सितारों के रश्मिचित्र भी सूर्य्य के रश्मिचित्र के समान लगातार [Contiuous] होते हैं; और उसमें कृष्ण रेखायें. और कभी २ काली पट्टियां. पाई जाती हैं, किन्तु सूर्य्य की अपेक्षा उनकी संख्या बहुत न्यून होती है। लुब्धक [Sirius] और पुनर्वसु द्वितीय [Castor] के रश्मिचित्रों में बहुत सी बारीक २ काली रेखाओं की बजाय केवल चार मोटी २ रेखाएँ ही दिखाई देती हैं। इनमें से एक तो रश्मिचित्र के रक्तवर्ण भाग में, दो पीतवर्ण में और एक हरे रंग में पाई जाती है। पुनर्वसु प्रथम [Pollux] का रश्मिचित्र सूर्य्य के रश्मिचित्र के ही समान होता है; और ब्रह्महृदय [Capella], आर्द्रा [Betelgeuze] और प्रश्वन [Procyon] के रश्मिचित्र विशेष प्रकार के हैं। किन्तु इन चारों सितारों और सूर्य्य के रश्मिचित्रों में एक रेखा बहुत स्पष्ट होती है जो डी [D] रेखा कहलाती है और सोडियम धातु से सम्बन्ध रखती है। इन तमाम बातों से ऐसा प्रतीत होता है कि तमाम सितारों में लगभग वह तत्व पाये

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

जाते हैं जो हमारे सूर्य्य में हैं, मानो सारे विश्व में द्रव्य एक ही प्रकार का है; किन्तु सितारों की प्राकृतिक अवस्थाओं में थोड़ा २ भेद अवश्य है।

सर विलियम ह्यूगन्स [Sir. W. Huggins] ने आर्द्रा नक्षत्र [Betelguze] और रोहिणी [Aldebarn] की तरफ विशेष ध्यान दिया और मालूम किया है कि यह सितारे इन्हीं तत्वों से मिलकर बने हैं, जो पृथ्वी पर पाये जाते हैं उसने बतलाया कि रोहिणी में अन्य तत्वों के अतिरिक्त लोहा सोडियम, केल्सियम और मैगनीजियम भी पाये जाते हैं। आर्द्रा नक्षत्र के रश्मिचित्र में काली पट्टियां भी पाई जाती हैं जिनकी बाबत यह मालूम हो सका है कि उनका सम्बन्ध किन तत्वों से है।

सितारों का श्रेणी बन्धना

सेकी [Secchi] ने लगभग ४००० सितारों का प्रकाश विश्लेषक यन्त्र द्वारा परीक्षण किया और उनके रश्मिचित्रों की समानतानुसार उन्हें चार श्रेणियों में बांट दिया; किन्तु बाद में वह श्रेणी बन्धन अपूर्ण समझा गया; अतएव सन् १८७४ ई० में पोटसडम [Potsdam] की वेधशाला के डाइरेक्टर डा० वोगल [Dr. Vogel] ने उन श्रेणियों को और भी उपश्रेणियों में बांट दिया।

प्रथम. श्रेणी—इसमें श्वेत और नीले रंग के सितारे सम्मिलित हैं। इनके रश्मिचित्रों में धातुओं से सम्बन्ध रखने वाली कृष्ण रेखायें [जो सूर्य्य के रश्मिचित्र के बनफशी भाग में बहुत और स्पष्ट होती हैं और कठिनता से देखी जाती है; और नीला तथा पीत भाग खूब रोशन होता है, वोगल [Vogel] ने इस श्रेणी के सितारों की तीन उपश्रेणियां बनाई हैं।

१—इनके रश्मि चित्रों में हाईड्रोजन की काली रेखाऐं बहुत चौड़ी और स्पष्ट होती हैं। लुब्धक [Sirius], अभिजित [Vega] और मघा [Regulus] इसके उदाहरण हैं। मालूम होता है, यह सितारे हाईड्रोजन के वातावरण से घिरे हुए हैं। यह भी ख्याल किया जाता है, कि इस प्रकार के सितारे शेष तमाम सितारों की अपेक्षा अधिक गर्म हैं; और इस विचार का समर्थन इस बात से होता है कि उनके रश्मि चित्रों में मेगनेशियम की एक ऐसी रेखा पाई जाती है, जो साधारण तापमान पर तो मेगनेशियम के रश्मि चित्र में पाई नहीं जाती पर जब मेगनेशियम का तापमान बहुत ऊंचा होता है, तो उसके रश्मि चित्र में वह दिखलाई देने लगती है।

२—इनके रश्मि चित्रों में कुछ घाती रेखाएँ भी हाईड्रोजन की रेखाओं के समान चौड़ी-चौड़ी और स्पष्ट होती हैं; और मेगनेशियम की वह रेखा, जिसका जिक्र ऊपर किया गया है, सब से अधिक स्पष्ट होती है; इससे मालूम होता है कि यह सितारे भी बहुत गर्म हैं। इन सितारों में हेलियम भी पाई जाती है। रीजल [Rigel] तारा और ओराईन [Orion] तारा मण्डल के कई तेजस्वी सितारे, इसी श्रेणी से सम्बन्ध रखते हैं।

३—इनके रश्मिचित्रों में हाईड्रोजन की प्रकाशित रेखाएँ और हीलियम की प्रकाशित रेखा [D_3] पाई जाती है। इस प्रकार के सितारों में लीरा [Lyra] तारा मंडल का मनोरंजक परिवर्तन शील सितारा बीटा लीरी [B Lyrae] और कश्यप तारा मंडल [Cassiopeia] का सितारा न्यू कश्यप [V Cassioapeia] भी सम्मिलित है। इनके रश्मि चित्रों में बहुत सी ऐसी विशेषताएँ पाई जाती हैं, जिनकी व्याख्या अभी तक नहीं हो सकी है इसलिये इनकी प्राकृतिक अवस्था को ठीक-ठीक जान लेना कठिन है। ख्याल किया जाता है कि यह सितारे उप-श्रेणी सं० १ व २ के सितारों की अपेक्षा कम गर्म हैं।

द्वितीय श्रेणी—इस श्रेणी के सितारे हमारे सूर्य्य के समान पीत वर्ण सुनहरी रंग के होते हैं। इनके रश्मि-चित्रों से घाती रेखाएँ स्पष्ट होती हैं; बनफशी भाग प्रथम श्रेणी की अपेक्षा मध्यम होता है और कभी-कभी लाल सिरे की तरफ काली पट्टियाँ भी पाई जाती हैं।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

इस श्रेणी के सितारे दो भागों में बाँटे गये हैं :-

१—इसमें वह सितारे सम्मिलित हैं जिनके रश्मि चित्रों में घाती रेखाएँ बहुत गहरी, स्पष्ट और संख्या में अधिक होती है, हाईड्रोजन की रेखाएँ भी, यद्यपि बहुत स्पष्ट नहीं होती, किन्तु पहचानी जाती हैं। इस प्रकार के सितारे संख्या में बहुत अधिक है। ब्रह्म हृदय [Capella], रोहिणी [Aldebaran], स्वाती [Arcturus] और पुनर्वसु [Pollax] इसी प्रकार के सितारे हैं। पोट्सडम [Potsdam] की वेधशाला के डाक्टर शेनर [Dr. Scheiner] ने ब्रह्म हृदय [Capella] के रश्मि चित्र का सूर्य्य के रश्मि चित्र से मिलान किया तो दोनों को लगभग समान पाया। इससे स्पष्ट है, कि इन सितारों की प्राकृतिक दशा हमारे सूर्य्य के समान ही है।

२—किन्तु, दूसरी प्रकार के सितारे ऐसे नहीं हैं। उनके रश्मि-चित्र बहुत पेचीदा हैं। प्रत्येक सितारे का एक तो लगातार रश्मि-चित्र होता है, जिसके ऊपर से अनेक बारीक-बारीक कृष्ण रेखाएँ गुजरती हैं; और उसके ऊपर प्रकाशित रेखाओं वाला एक और रश्मि-चित्र होता है। इस प्रकार के ७० से ऊपर सितारे हैं, उनमें से केवल एक सितारा अधिक प्रकाशित है, जो तीसरी श्रेणी का है और अगस्त्य [Argus] नामी तारा मंडल में है। रश्मि-चित्र पर जो प्रकाशित रेखाएँ पाई जाती है, उनमें से कुछ तो हाईड्रोजन और हीलियम से सम्बन्ध रखती हैं; किन्तु शेष प्रकाशित रेखाओं की असलियत का अभी तक कुछ पता नहीं लगा। इस प्रकार के सितारों की प्राकृतिक अवस्था के बारे में ठीक-ठीक निश्चय करना तो कठिन है, किन्तु यह कहना अनुचित न होगा कि यह सितारे एक कम गर्म वातावरण से घिरे हुए अवश्य हैं जिनमें प्रकाश की किरणें चूसी जाने के कारण कृष्ण रेखाओं वाला लगातार रश्मि-चित्र उत्पन्न होता है। इसके अतिरिक्त उस वातावरण के गिर्द हाईड्रोजन का भी एक आवरण अवश्य है।

तृतीय श्रेणी—इस श्रेणी में लाल तथा परिवर्तन शील सितारे सम्मिलित हैं। इनके रश्मि चित्र भी लगातार होते हैं और उनमें कृष्ण रेखाओं के अतिरिक्त छायादार बन्द भी पाये जाते हैं। बनफ़शी भाग बहुत मध्यम होता है. इसी कारण से उनका रंग न्यूनाधिक लाल प्रतीत हुआ करता है। बहुत सी कृष्ण रेखाएँ सूर्य्य के रश्मि चित्र की कृष्ण रेखाओं के साथ समानता रखती हैं, और उनमें से बहुत सी तो सूर्य्य की कृष्ण रेखाओं से भी अधिक स्पष्ट प्रतीत होती हैं। कुछ रेखाएँ नवीन भी पाई जाती हैं।

रश्मि चित्र के लाल, पीले तथा हरे भागों से धातुओं से सम्बन्ध रखने वाली रेखाओं के ऊपर काली पट्टियां भी दिखाई देती हैं, जिनकी बनफ़शी रंग की तरफ वाली सीमा तो साफ और स्पष्ट होती हैं, किन्तु लाल रंग की तरफ वह क्रमशः मध्यम होती जाती हैं। इस प्रकार की पट्टियाँ रासायनिक सम्मेलनों (Chemical compounds) से सम्बन्ध रखतीं हैं। ऐसा प्रतीत होता है कि इन सितारों के वायुमण्डल में कहीं न कहीं ताप इतना कम है कि वहाँ रासायनिक सम्मेलन बन रहे हैं। इस प्रकार का बहुत प्रसिद्ध सितारा आर्द्रा (Betelgeuze) वा अल्फा ओराईन (A Orion) है, जो ओराईन के कन्धे पर प्रथम श्रेणी का एक लाल सितारा है। जिन सितारों का प्रकाश बहुत समय में परिवर्तित होता है, वह भी इसी प्रकार के हैं।

चतुर्थ श्रेणी—इस श्रेणी में बहुत से मध्यम सितारे सम्मिलित हैं जिनमें से कोई भी इस श्रेणी से अधिक प्रकाशित नहीं हैं। इनके रश्मि-चित्रों के ऊपर भी काले बन्द खूब स्पष्ट होते हैं, जो रश्मि-चित्र के लाल रंग की तरफ तो गहरे और स्पष्ट होते हैं और बनफ़शी रंग की तरफ क्रमशः फीके पड़ते जाते हैं; अर्थात् इस श्रेणी के बन्दों का बिलकुल उलटा। ऐसा प्रतीत होता है कि यह बन्द हाइड्रोजन गैस में जो सितारों के वातावरण में उपस्थित है, प्रकाशित किरणों के चूसे जाने के कारण

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

उत्पन्न हो जाते हैं। ऐसी कृष्ण-रेखाएँ भी दिखाई देती हैं, जिनसे मालूम होता है कि वहाँ धातुओं की वाष्प भी पाई जाती हैं और एक धातु-सोडियम तो निसन्देह वहाँ उपस्थित है। इन सितारों का रंग भी लाल होता है। ख्याल किया जाता है कि यह सितारे अपने जीवन के अन्तिम श्वास पूरे कर रहे हैं—अर्थात् वह बहुत कुछ ठंडे पड़ चुके हैं और शीघ्र ही बुझ जाने को हैं।

प्रो० पिकरिङ्ग (Prof. Pickering) ने सितारों की एक पाँचवी श्रेणी भी तजवीज की है जिसमें ७० के लगभग बहुत मध्यम सितारे सम्मिलित हैं। इनके रश्मि-चित्रों में काली लकीरों के अतिरिक्त प्रकाशित रेखाएँ भी पाई जाती हैं। इस श्रेणी का एक प्रसिद्ध सितारा गामा कश्यप (r-Cassiopeiae) है। इसके रश्मिचित्र में हाइड्रोजन की काली रेखा की C और F की जगह Hα लाल रंग की Hβ हर-यावल लिये नीले रंग की प्रकाशित रेखाएँ पाई जाती हैं। कभी-कभी नवीन गैस हीलियम (Helium) की लकीर D_3 भी देखने में आती है।

सेकी (Secchi) के इस श्रेणी बन्धन में सितारों के विकास का विचार नहीं किया गया है—अर्थात् जिन सितारों का ताप लगभग समान है उनको एक ही श्रेणी में सम्मिलित कर लिया गया है। यह नहीं देखा गया है कि उनकी उष्णता आगे बढ़ने को है या घटने को। प्रो० लोक्यार (Lockyer) ने इस बात को विचार में रखते हुये एक और श्रेणी बन्धन किया है, जिसमें कुल सितारों को सात श्रेणियों में विभक्त किया गया है। लोक्यार की सम्मति में समस्त प्रकाशित आकाशीय पिंड उल्का कणों वा उल्का वाष्प का ढेर है, जो विकास के भिन्न-भिन्न दर्जों में पाये जाते हैं। उनके प्रकाश का कारण वह उष्णता है जो उनके कणों के परस्पर टकराने वा केन्द्र विन्दु की तरफ गिरने से उत्पन्न होती है। वह नीहारिकाओं से आरम्भ करता है, जिन्हें वह बिखरे हुये उल्का कणों का बड़ा ढेर ख्याल करता है। आकर्षण शक्ति के कारण वह कण जितने अधिक समीप आते जाते हैं, उतनी ही उनमें परस्पर टक्करों की संख्या बढ़ती जाती है और इससे ताप और प्रकाश भी अधिक बढ़ता जाता है; यहाँ तक कि उष्णता के बहुत बढ़ जाने से उल्का कण वाष्प में तबदील हो जाते हैं; इसके पश्चात् उष्णता पैदा तो कम होती है और उसका व्यय अधिक होता है, अतएव सितारा ठंडा होने लगता है और अन्त में बिलकुल बुझ जाता है।

लोक्यार का श्रेणी बन्धन

लोक्यार के प्रथम श्रेणी बन्धन में उल्का कणों के एक बड़े ढेर के आरम्भ करके नीहारिकायें और ऐसे सितारे सम्मिलित किये गये हैं जिन्हें केवल उल्का कणों का एक ढेर ही ख्याल किया जा सकता है। इनमें उत्ताप और प्रकाश दोनों बहुत कम होते हैं और उनके रश्मिचित्रों में प्रकाशित रेखायें और प्रकाशित-बन्द [Bands) दिखाई दिया करते हैं। पुच्छल तारे भी इसी श्रेणी में हैं। बीटा लीरा [B Lyrae] और गामा कश्यपि [r-Cassiopeiae] इसके उदाहरण हैं।

द्वितीय श्रेणी में वह सितारे सम्मिलित हैं जिनमें उल्का कण प्रथम श्रेणी की अपेक्षा अधिक निकट आ गये हैं; और वह उल्का वाष्प से जो उनके बार-बार टकराने से पैदा हो गई है, घिरे हुये हैं। उनके रश्मिचित्रों में कार्बन की प्रकाशित रेखायें और बन्द तथा मेगनेशियम, मेंगनीज, सीसा और लोहे की कृष्ण रेखायें पाई जाती हैं। बहुत से परिवर्तनशील सितारे और नवीन सितारे इस श्रेणी में सम्मिलित हैं। अल्फा ओराइन [आर्द्रा] और सेटी मीरा इसके उदाहरण हैं।

तृतीय श्रेणी में घनत्व और उष्णता और भी बढ़ जाती है और उल्का कणों की वाष्प बन जाती है। रश्मिचित्र में बहुत सी धातुओं की कृष्ण रेखायें खूब स्पष्ट होत हैं।

चतुर्थ श्रेणी में उष्णता अपनी पूर्णता को पहुँच जाती है। रश्मिचित्र में हाइड्रोजन की रेखायें खूब गहरी तथा चौड़ी दिखाई देने लगती हैं और धातुओं

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

की रेखायें बारीक और मध्यम हो जाती हैं। यह सितारे अत्यन्त गर्म और सघन गैसों के पिण्ड होते हैं। अभिजित [Vega] और लुब्धक [Sirius] इसी श्रेणी में सम्मिलित हैं।

पञ्चम श्रेणी—यहाँ तक उष्णता बढ़ती रही है। किन्तु इससे आगे सितारों की सघनता तो बराबर बढ़ती जाती है, पर उष्णता कम होने लगती है। फलतः पञ्चम श्रेणी के सितारे चतुर्थ श्रेणी के सितारों से कम गर्म होते हैं। सितारों का पिंड इतना सघन हो चुका होता है कि अब उसमें सुकड़ने की बहुत कम गुञ्जाइश रह जाती है। बीच का भाग तो प्रायः कठोर वा तरल पदार्थों तथा कुछ सघन [गाढ़ी] गैसों का अत्यन्त तप्त पिंड होता है और वह प्रकाश रश्मियों को चूसने वाली विभिन्न तत्वों की गैसों से घिरा रहता है। हमारा सूर्य्य इसी श्रेणी में है। ब्रह्म हृदय [Capella] और पुनर्वसु [Pollux] भी इसी प्रकार के सितारे हैं; इनके रश्मि चित्रों में कृष्ण रेखायें बहुत होती हैं।

षष्ठ श्रेणी में गहरे लाल रंग के सितारे सम्मिलित हैं। उनका तापमान बहुत कम होता है और बीच का पिण्ड गाढ़ा होकर ठोस वा द्रव अवस्था को पहुँच गया होता है, तथा उसको एक ठंडे वातावरण ने घेरा हुआ होता है जिसमें कार्बन की बहुतायत होती है। इसी कारण इस श्रेणी के सितारों के रश्मि-चित्रों में कार्बन की कृष्ण रेखायें स्पष्ट दिखाई देती हैं। इस श्रेणी में पञ्चम श्रेणी से अधिक प्रकाशित कोई सितारा नहीं है।

सप्तम श्रेणी में ग्रहों के समान बिल्कुल ठंडे सितारे सम्मिलित हैं। लुब्धक [Sirius] और अलगोल के साथी इसके उदाहरण हैं।

सोंठ

[ले०—श्री० रामेश वेदी, आयुर्वेदालङ्कार]

(गतांक से आगे)

एक माशे[1] से एक तोला[2] तक सोंठ का चूर्ण कांजी के साथ रोज खाने से आमवात में लाभ करता है, यह कफ और वायु का नाशक है। सोंठ के कल्क को चौगुनी सौवीर कांजी में डाल कर सिद्ध किया घी आमवात में सेवन करते हैं, यह भूख को भी चमकाता है।[1] चार सेर गौ के घी में एक सेर सोंठ का कल्क और सोलह सेर सोंठ का क्वाथ या केवल पानी ही डाल कर बनाया घी कमर की दर्द, आमवात, वायु तथा कफ का शमन करता है और अग्नि प्रदीप्त करता है।[2] सोंठ एक माशे और गोखरू तीन माशे का

---

१ माष नागर चूर्णस्य काञ्जिकने पिवेत्सदा।
आमवात प्रशमनं कफवातहरं परम्॥
भै० र०, आमवाता; १५।

२ कर्ज नागर चूर्णस्य काञ्जिकेन पिवेत्सदा।
आमवातप्रशानं कफवातहरं हरम्॥
भा० प्र०, म० ख०, आमवाता; ४८।
भ० द०, आमवात चि०; १२।
सि० पो०, आमवाता; ११।
२

---

१ सर्पिनिगर कल्केन सौवीरं तच्चतुर्गुणम्।
सिद्धमग्निकरं श्रेष्ठमामिहरं परम्॥
भा० प्र०, म० ख०, आमवाता; २०।
सि० पो० आमवता; ४८

२ नागर क्वाथ कल्काभ्यां घृतप्रस्थं वियाचपेत्।
चतुर्गुन तेनाथ केवलेन जलेन वा॥
वातश्लेस्म प्रशयनंग्निसन्दीपनं परम्।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

क्वाथ प्रातःकाल सेवन करने से आमवात तथा कटिशूल दूर हो जाते हैं।[1] सोंठ के गरम कषाय के साथ अरण्ड तेल पीने से कुक्षिशूल, बस्तिशूल तथा कमरदर्द शान्त होते हैं।[2] सोंठ के चूर्ण में अरण्डमूल का रस मिलाकर चटनी कूटें। रस का गोला बना कर पुटपाक की विधि से पका लें और रस निचोड़ लें। आमवात की तीव्र पीड़ा में इसे शहद मिला कर देने से लाभ होता है।[3] चौबीस तोले सोंठ और आठ तोले धनियें के कल्क को चौसठ तोले घी में चौगुना पानी डाल कर पकाया घी अग्नि को दीपन करता है, बल बढ़ाता है, रंग निखारता है, वायु और कफ प्रधान आमवात, बवासीर, दमा और खांसी को दूर करता है। पुष्टि के लिए यह घी बनाना हो तो इसे पानी के स्थान पर दूध में पकाना चाहिए, मल तथा मूत्र के अवरोध में देना हो तो दही से पकाना चाहिए, अग्निदीपन के लिए दही के पानी में घी पकाया जा सकता है।[4] और कपूर के एक माशा चूर्ण को पुनर्नवा क्वाथ के साथ आमवात में सात दिन तक सेवन करने से आम रस का परिपाक होता है।[1] सोंठ, तिल और गुड़ की चटनी में दूध मिलाकर पीने से परिणामशूल और आमवात नष्ट होते हैं।[2] यवकुट की हुई एक तोला सोंठ को डेढ़ छटांक उबलते पानी में डाल कर बन्द कर दें। आग पर से उतार लें और आधा घण्टा पड़ा रहने के बाद छानकर शहद मिला गरम-गरम ही पी लें और अच्छी तरह कपड़े ओढ़ कर लेट रहें। इससे पसीना खूब आकर शरीर के मल पसीने के द्वारा बाहर निकल जाते हैं। गठिया के पुराने रोगियों को इससे लाभ होता है। सरदी लग जाने और जुकाम में भी यह शहद मिला शुण्ठी लाभ करता है।

शोथ रोगियों के लिए सोंठ का प्रयोग हितकर होता है।[3] सोंठ और कुलत्थ को गोमूत्र में या जल में पकाकर श्लैष्मिक शोथ में सूजे हुए भाग को धोना चाहिए।[4] सोंठ, पुनर्नवा और मोथे के कल्क को चार माशे की मात्रा में दूध के साथ वात युक्त शो

नागरं घृतमित्युक्तं कटिशूलायनाशम् ॥
भा० प्र०, आमवाता; ८१-८२।
सि० पो०, आमवाता; ४१-४२।
भै० र०, आमवाता; १२३-१२४।

१ शुण्ठीगोक्षुरकक्वाथः प्रातःप्रातर्निषेवितः।
सामवाते कटीशूले पाचनो रुक् प्रणाशनः ॥
भ० द०, आमवातभि०; ९।
भै० र०, आमवाता; २८।

२ ·········पिबेद्वा नागराम्भसा।
कुक्षिबस्ति कटीशूले तैलमेरण्डसम्भवम् ॥
भै० र०, आमवाता; ११।

३ शुण्ठीकल्क विनिक्षिप्य रसैरेरण्डमूलजैः।
विपचेत्पुटकेन तद्रसः क्षौद्रसंयुतः।
आमवातसमुद्भूतां पीडां जयति दुस्तराम् ॥
शा० स०, ख० २, स० १; ४०।

४ शुण्ठीनां षट्पलं पिष्टं धान्याकं उपलं तथा।
चतुर्गुणे जले दत्वा कृतप्रस्थं विपाचयेत् ॥
वातश्लेष्मायपान्हन्त्यग्निमग्नि वृद्धिकरं परम्।

दुर्नामश्वासकासघ्नं बलवर्णाग्निवर्द्धनम् ॥
पुष्ट्यर्थं पयसा साध्यं दध्ना विमूत्रसंग्रहे।
दीपनार्थं मतिमतां मस्तुना च प्रकीर्तितम्।
भा० प्र०, आमवाता; ७७-७९।

१ शटीविश्वौषधकल्कं वर्षाभूक्वाथ संयुतम्।
सप्तरात्रं पिबेज्जन्तुराम वातविपाचनम् ॥
भै० र०, आमवाता; २९।

२ शुण्ठीतिलगुडैः कल्को दुग्धेन सह योजयेत्।
परिणामभवं शूल्यामवातं च नाशयेत् ॥
शा० सं०, ख० २, अ० ५; १८।

३ विश्वं वा शोथरोगिणाम् ॥
सि० पो० शोथा; ११।

४ कके तु·······················।
कुलत्थशुण्ठीजलमूत्रसेकः·········॥
भ० चि० अ० १२; ६८।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

में पीना चाहिए।[1] सोंठ और चिरायते के कल्क को कोसे पानी के साथ लेने से तीनों दोषों की पुरानी शोथ मिट जाती है।[2] शोथ में मल अनपचा, दोष-युक्त और कठिन हो तो सोंठ और गुड़ खानी चाहिए।[3] अदरक के रस में गुड़ मिला कर खाने से सब प्रकार की शोथ दूर हो जाती है।[4] ताज़े अदरक को समान भाग गुड़ के साथ मिला कर चार तोला शोथरोगी को पहले दिन दें। प्रतिदिन चार-चार तोला बढ़ाते जायं। दसवें दिन चालीस तोला अर्थात् आध सेर खिलायें। एक महीने तक इस कल्प का सेवन करना होता है। इसलिए दस दिन के बाद शेष बीस दिनों तक इसी मात्रा में खिलाते जाना चाहिए। औषध पच जाय तब दूध, रस या मांस के शोर्बे के साथ रोगी को अन्न का सेवन कराना चाहिए। पेट के रोग, गोला, बवासीर, प्रमेह, अलसक, कामला, शोथ, पागलपन, मृगि आदि मनोविकार, श्वास प्रणाली के रोग, जुकाम, खांसी और कफ आदि अनेक विकारों में चरक इसे सेवन कराते हैं।[5]

वृन्दमाधव[1] ने निम्नलिखित रोगों में भी इसके प्रयोग से लाभ देखा है, अरुचि, ग्रहणी, जीर्णज्वर, पीनस, गले और मुख के रोग तथा वात-कफ के रोग। इस प्रयोग में जो मात्रा कही गई है वह आजकल के लोगों के लिए बहुत अधिक होगी। चक्रपाणि ने चिकित्सा सार संग्रह में एक तोला से प्रारम्भ कर बल के अनुसार पन्द्रह दिन में या एक महीने में चौबीस तोले तक बढ़ाने को कहा है।[2] चक्रपाणि की मात्रा भी बहुत अधिक है। आजकल तो एक माशे से आरम्भ करके क्रमशः बढ़ाते हुए पन्द्रह दिन या महीने भर में अधिक से अधिक बीस माशे की मात्रा में दे सकते हैं। इस प्रयोग में ताज़ी अदरक की जगह सोंठ और गुड़ का प्रयोग भी किया जा सकता है।[3] और अदरक की तरह उसके ताज़े रस[4] के प्रयोग से भी यही लाभ प्राप्त किया जा

---

१ पुनर्नवा नागरयुक्त कल्का अस्थेन धीरः
ममसोऽशमात्रन्।
........प्रपिवेत्सवांते ॥
भ० चि० अ० १२; २२।

२ हन्यात्त्रिदोषं चिरजं च शोथं कल्कश्च
भूनिम्बमहौध धस्य।
भ० चि० अ० १२; ४०।

३ ......गुडनागरं षा सादोषभिन्नमविवद्धवर्चाः ॥
भ० चि० अ० १२; २३।

४ आर्द्रकस्म रसः पीतः पुराणगुडमिश्रित।
अजाशीराशिनां शीघ्रं सर्वशोथहरो यवेत् ॥
च० द०, शोथ चि०; ११।
सि० पो०, शोथा; ७।

५ प्रयोजपेदार्द्रकनागरं वा तुल्मं गुडेनार्ध पलामि
वृद्ध्या।
मात्रा परं पञ्चपलानि मासं जीर्वे पयोपूषरसान्न
भोक्ता ॥

गुल्योदरार्शः शामकुप्रमेहान् श्वासप्रतिश्यापलिख
कानिपाकान्।
सकामकलान शोषमनोविकारान्कासं कफं चैष
जपेत्प्रयोगः ॥
भ० चि० अ० १२; ४५-४६।

१ शोथ प्रतिश्यापगलास्परोगान्श्वासकासारुचि पीन
सादीन्।
जीर्णज्वरार्शोग्रहणी विकारान्हप्रान्तथाऽन्यान्कफ-
वातरोगान् ॥
सि० पो०, शोथा; १३।

२ प्रगर्द्रकं का............।
कर्षाभिवृद्ध्या त्रिपलप्रमाणं श्वादेन्नरः पसयथापि
मासम्।
चि० सा० स०।
सि० पो०, शोथा; १२।

३ प्रगर्द्रकं वा गुडनारं वा......।
सि० पो०, शोथा; १२।

४ रसस्तथैवार्द्रकनागरस्य पेपोऽथ जीर्गे पपसाऽन्न-
मघत्।
भ० चि० अ० १२, ४७।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

सकता है। चरक तो इसको भी चार तोलेसे क्रमशः बढ़ाकर चालीस तोले तक दे दिया करते थे। यह प्राचीन मात्रा आजकल के लोगों को हानि पहुँचा सकती है। इसलिए रस को भी एक माशे से आरम्भ करके बीस माशे तक ही दिया जाना चाहिए।

मोटापा कम करने के लिए रोगी को वातनाशक, कफ और चरबी को छांटने वाले तीक्ष्ण, रूक्ष और उष्ण सोंठ से युक्त भोजन और पेय दिये जाते हैं।[१]

श्लीपद में सोंठ का कषाय पिलाया जाता है।[२]

बवासीर के जिस रोगी को मल बहुत सख्त आता हो उसे सोंठ डाली हुई राब खिला कर घी वाले सत्तू देने चाहिए। या सोंठ और माठे को चूर्ण करके गुड़ के साथ मिला लें और जरा सा अनारदाना मिला कर दें।[३] अथवा शीघ्र मध में सोंठ और गुड़ डाल कर या जौ की कांजी में सोंठ और गुड़ का प्रक्षेप देकर पिलायें।[४] अर्शरोगी की अग्नि मन्द हो तो सोंठ और धनियें से पकाया पानी पीने को देते हैं। इससे वायु और मल का आनुलोमन होता है।[१] रोगी की शाक सब्जियों में और मांस के शोर्बे में सोंठ और धनियां मसाले के रूप में बुरक देते हैं।[२] सोंठ, भिलावा और विधारा बीज प्रत्येक का चूर्ण समभाग और सम्पूर्ण चूर्ण से दुगुना गुड़ लें। विधिपूर्वक पका कर मोदक बनाएँ। डेढ़ से तीन माशे तक ठण्डे पानी के साथ सब प्रकार की बवासीर में दिया जाता है।[३]

वात कफ जन्म मलबन्ध में अदरक का रस पिलाया जाता है।[४] चिरस्थायी मलबन्ध में और गुदा की बीमारियों मलबन्ध में दूर करने के लिए प्रतिदिन गुड़ के साथ अदरक खाना चाहिए।[५]

दाढ़ के दर्द में सोंठ के कषाय से कुल्ले करने चाहिए या सोंठ के चूर्ण को खोखली दाढ़ में रखना चाहिए। इससे वेदना शान्त होती है। स्पञ्जी और जिनमें से पीप आती है ऐसे मसूड़ों में रस के फाए के कुल्ले लार को अधिक निकालते हैं जिससे मुख की शुद्धि हो जाती है। मसूड़ों से खून निकलवा

---

१ वतद्यान्यन्नपानानि श्लेश्मघेदोहराणि च।
रूक्षोष्ण बस्तयस्तीक्ष्ण रूक्षाण्युद्वर्तनानि च॥
......नागरं..............................।
.........श्रेष्ठ उच्यते॥
भ० चि० अ० २१, २० और २२।

२ पिवेद्देव............नागरं.........।
सि० पो०, श्लीपया; १०।

३ येऽत्यर्थं गाशठक्ततरतेषां वक्ष्यामि भोजम्।
सस्नेहैः शक्तभिपुक्तां प्रसन्नां लवणकृताम्॥
दघान्मतस्पण्डिकां पूर्वं यशपित्वासनागराम्।
गुड़ सनागरं पाठां फलाढ्यं पापमेञ्जतम्॥
भ० चि० अ० १४, ९७-९८।

४ ....शिघं सौवरकं तथा॥
गुडनागरसंयुक्तं पिवेद्वा पौर्वभक्तिकम्।
भ० चि० अ० १४; १०२-१०३।

१ ....शृतं नागरधान्यकैः।
अनुपानं भिषग्दषाद्वातवर्चोऽनुलोनम्।
भ० चि० अ० १४; १२९-१३०।

२ धान्यनागरयुक्तानि शाकान्येताति दायपेत्।
गोधाश्वाविरलत्लोपाकिमजीरोष्ट्रगवामपि॥
कूर्मशल्लकपोश्चैव साधमेद्धाकवद्रसान्।
भ० चि० अ० १४; १२६-१२७।

३ सनागरासस्करवृद्धदासकं गुडेन योदकमन्युदारकम्।
अशेषदुर्नामकरोगदारकं करोति वृद्धं सहसैंदारकम्॥
भ० द०, अर्शोरोग चि०; २७।
भै० र०; अर्शोरोगा; ३५।

४ वातश्लेस्मविवन्धेचु रसस्तस्योपदिश्यते।
भ० सू० अ० २७; १६३।

५ गुडेन शुण्ठीम्..........।
......गुदाममेषु नर्चोविवन्धेषु नित्यमघात्॥
सि० पो० अजीर्णाधः; १३।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

के बाद सोंठ और सरसों के कषाय के गण्डूष धारण करने चाहिए। दांतों में ठण्डा पानी लगने से वेदना होती हो तो इससे दूर हो जाती है।[1] शूलनिवारण के लिए चूर्ण को पानी में पीस कर मस्तक, पेट या कनपटी पर लेप किया जाता है।

एक माशा सोंठ और दो रत्ती सेन्धानमक को आंख के नातिक रोगों में लेप करते हैं।[2] लेप देर तक नहीं रखना चाहिए क्योंकि त्वचा लाल होकर छाले पड़ने का अन्देशा रहता है। सोंठ और नीम के पत्ते को पीस कर उसमें थोड़ा सा सेन्धा नमक मिला कर चिपटी टिकिया बना लें ज़रा गरम करके इसे आंखों पर बांधें तो आंखों की सूजन, खुजली और पीड़ा शान्त होती है।[3] सोंठ और गेरू को पानी में पीस कर आंखों के बाहर लेप करने से नेत्र रोग नष्ट होते हैं।[4] सीसे को तपा कर सोंठ के कषाय या अदरक के रस में सात बार बुझा लें। इस सीसे की सलाई बनाकर आंखों में आँजने से आंखों के सब रोग दूर होते हैं।[5]

सुनने की शक्ति कमजोर हो जाने पर अदरक के रस में गुड़ मिलाकर नस्य देने की सिफ़ारिश की जाती है।[1] कान के दर्द में अदरक का कोसा रस कान में डालते हैं।[2] रस में शहद, नमक या तेल घी मिला लिया जा सकता है।[3] अदरक के रस या कल्क में तेल पका कर कोसा-कोसा कान में डालने से कान की पीड़ा शान्त होती है।[4] सोंठ और गुड़ के कषाय को अदरक के रस में गुड़ मिला कर नस्य देने से आंख, कान, नाक और सिर के रोग तथा गरदन, ढोड़ी, गला, बाह और पीठ के रोग भी नष्ट होते हैं।[5]

अभ्रक की भस्म बनाने में अभ्रक से एक-तिहाई सोंठ भी मिलाई जाती है।[6]

---

१ शीतादे हृतरक्ते तु तोपे नागरसर्षपान्।
निरक्वाश्य···कुर्याद् गण्डूषधारणम्॥
भा० प्र० अ० ख०, मुखरोगाधि; ३८।
२ नागर सौन्धवं सर्पिमेण्डेन च रसक्रिया।
निघृष्टं वातिके··························॥
भ० चि० अ० २६; २३०
३ शुण्ठीनिचदलैः पिण्डी सुखोष्णा स्वल्पसेन्धवा।
धार्या चक्षुषि संयोगाच्छोथकण्डूव्यथामहा।
शा०, ख० ३, अ० १३; ३०।
४ ·····तथा नागरगैरिकैः।
शा०, ख० ३, १३; ३४।
५ ··········शुण्ठीनां रसैः·········॥
··········सि·लो नागः प्रतापितः।
तच्छलाका हरत्मेव संर्वान्नेत्रयवान् गदान्॥
शा०, ख०, अ० १३; ११४-११८।

---

१ गुडनागरतोयेन नस्यं स्यदि·····।
सि० पो०, कर्णरोगा; २७।

२ क शृङ्गवेररसः·········।
कदुष्णं कर्णदेंपमेतद्वा वेदरापहम्॥
सि०, कर्णरोगा; २।

ख ······अर्द्रक···········।
······खरसः श्रेष्ठः कदुरथाः कर्णपूरणे॥
सि० पो०, कर्णरोगा; ३।

३ मधु सेन्धव तैलमताः पृथगुरुठमः कर्णशूलहराः॥
सि० पो०, कर्णरोगा; ४।

४ भृङ्गवेरं··· ·················।
············तैल·············॥
कदुरणं कर्णपोर्देपयेतद्वा वेदनापहम्॥
शा०, ख० ३, अ० ११; १३५।

५ नस्यं स्वाद गुडशुण्ठीभ्यां·········॥
·····तेनाचि कर्णनासाशिरोगदाः।
मन्याहनुगलोद्भूता नश्चन्ति भुजपृष्ठजाः॥
शा० ख० ३, अ० २; ६६।

६ देखें: शा०, अ० ११; ६६।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

वैज्ञानिक तथा औद्योगिक प्रश्नोतर

१. श्रीमती सुशीला माथुर नाखून की पालिश बनाने की विधि जानना चाहती हैं।

१—नाखूनों को अक्सर फ्रेंच-चाक से पालिश किया जाता है। अकसर इसमें जरासा किरमिज का रंग (कारमाइन) मिलाकर नाखून-पालिश के नाम से बेंचा जाता है।

२—मुल्तानी मिट्टी	८ भाग
ईंगुर	१ भाग
३—टिन ओलिएट	१ औंस
पुट्टि डाउडर	७ औंस
कारमाइन	इच्छानुसार
इत्र गुलाब	८ बूँद
इत्र नीबू	५ बूँद

सावधानी से हल करो। टिन ओलिएट न भी डाला जाय तो कोई हर्ज न होगा।

२. श्री कामता नारायण मिश्र सागर, यूडिक्लोन बनाने की बिधि पूछते हैं।

यह प्रसिद्ध सेंट पहले-पहल क्लोन में बनाया गया। इसका नुसखा बहुत दिनों तक गुप्त रक्खा गया और अन्यत्र कहीं भी उतना अच्छा सेंट न बन सका। बढ़िया यूडि कलोन बनाने के लिये अच्छे से अच्छे मेल के इत्रों का प्रयोग करना चाहिये। और अंगूरी शराब से बने ऐलकोहल को काम में लाना चाहिये। अंगूरी शराब में कुछ ऐसे रासायनिक पदार्थ रहते हैं जिनसे नीबू, संतरे आदि के इत्र खिल उठते हैं। नीचे तीन नुसखे दिये जाते हैं।

१—इत्र बरगमोट	३½ औंस
इत्र नीबू	५ औंस
इत्र निरोली	३½ औंस
इत्र खट्टा संतरा (बाइगराडे)	१¾ औंस
इत्र रोजमैरी	७½ औंस
ऐल कोहल	३० क्वार्ट

रोजमैरी एक पौधा है जो दक्षिणी और मध्य यूरोप में होता है इसकी पत्तियों से इत्र निकलता है। इत्र सस्ता बिकता है।

३. श्री प्रेमचन्द्र गुप्त कानपूर; बालोंके झरने को रोकने की बिधि पूछते हैं।

१—साबुन से बाल धोकर निम्न मिश्रण लगाओ।

सैलिसिलिक ऐसिड	१ औंस
प्रेसिपिटेटेड सलफर (शुद्ध बारीक गंधक)	२½ औंस
गुलाब जल	२५ औंस

बालों की जड़ों में अच्छी तरह रगड़ो। पहले बाल अधिक झड़ते हुये जान पड़ेंगे, क्योंकि रगड़ने से कमजोर बाल टूट जायेंगे। परन्तु एक सप्ताह में बालों का झड़ना बहुत कुछ बन्द हो जायगा।

२—रिसोरसिन	५ भाग
टिंकचर कैप्सिकम	१५ भाग
रेंड़ी का तेल	१० भाग
ऐलकोहल	१०० भाग
इत्र गुलाब	इच्छानुसार

टिंकचर कैप्सिकम बनाने के लिये लाल मिरचें १ भाग को ऐलकोहल १० भाग में डाल दो। काग बन्द रक्खो। कभी कभी झकझोर दिया करो ३-४ दिन बाद छान डालो।

४. श्री वेद प्रकाश आर्यन जोधपूर व मोहनसिंह आर्यन जोधपूर कोई ऐसा उपाय जानना चाहते हैं कि नींद न आये और उसका स्वास्थ पर भी प्रभाव न पड़े।

मनुष्य के जीवन में सोना उतना ही आवश्यक है जितना कि खाना पीना या अन्य और आवश्यक कार्य करना। प्रत्येक मनुष्य को कम से कम ६ घंटा सोना आवश्यक है। कम सोने से स्वास्थय पर बुरा प्रभाव पड़ेगा। आप पढ़ने के लिये जगना चाहते हैं परन्तु यह बात न भूल जाइये कि ६ घंटा सो कर बाकी समय में आप जितना कार्य कर सकते हैं, ६ घंटे से कम सो कर आप उतना न कर सकेंगे।

५. श्री रेवेन्द्र सिंह जी लाखन शुष्क बरफ के सम्बन्ध में मालूम करना चाहते हैं।

अगस्त मास के विज्ञान में इस सम्बन्ध में एक लेख छप चुका है, कृपया उसे देख लें।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

६. श्री श्याम सुन्दर जी कानपुर से ब्रिलियनटाइन बनाने की विधि पूछते हैं।

ब्रिलियनटाइन के इस्तेमाल से बाल नरम और चमकीले हो जाते हैं। दो नुसखे नीचे दिये जाते हैं।

१—ग्लिसरीन	२ पौंड
एक्सट्रैक्ट चमेली या कोई अन्य सेंट	१ पाईंट
२—ग्लिसरीन	४ पौंड
रेंड़ी का तेल	४ पौंड
इत्र सन्तरा या बरगमोट	३/४ औंस
इत्र नीबू	३/४ ,,
इत्र फूल संतरा	१५० ग्रेन

७. श्री शम्भूनाथ शर्मा गोंडा से आंवले का तेल बनाने की विधि जानना चाहते हैं।

१—पके परन्तु ताजे आँवले को थोड़ा कूटो, बीज निकाल डालो। गूदे को भली भाँति कूटो, फिर मज़बूत कपड़े में बाँध कर रस निचोड़ लो। दो भाग तिल के तेल में १ भाग इस रस को लोहे की कड़ाही में मिलाओ और मंद-मंद आँच लगाओ। जब पानी सब जल जाए उतार लो। ठंढा होने पर इच्छानुसार खुशबू मिलाओ।

२—आँवले का स्वरस ऽ॥ तिल का तेल ऽ१ नमक सेंधा ऽ= मुलेठी का रस ऽ। (ऽ। मुलेठी लेकर अठगुने पानी में काढा बना कर चौथाई पानी बचने पर छान लेना चाहिये। यही मुलेठी का रस है।

तिल का तेल और सब दवायें मिला कर धीमी आँच पर पकाओ। जब पानी जल जाय केवल तेल रह जाय उतार कर छान करलो। फिर हरा रंग मिला कर थोड़ा सा यूकेलिप्टसाँ अवला मिला दो। और कोई खुशबू डाल दो।

८. श्री सत्यपाल उन्नाव अमृत धारा बनाने की विधि पूछते हैं।

सत अजवाइन	१ तोला
कपूर	१ ,,
सत पुदीना	१ ,

प्रथम सत पुदीना और कपूर मिला कर धूप में रख दो। बाद में सत अजवाइन पीस कर डाल दो, जब सब जल जाय तो इसमें लौंग का तेल ६ माशा और दालचीनी का तेल २ माशे मिला दो।

वैज्ञानिक समाचार

१. **विज्ञान परिषद् प्रयाग का ३४वाँ वार्षिक अधिवेशन**—विज्ञान परिषद् का ३४वाँ वार्षिक अधिवेशन १४ दिसम्बर '४७ को भौतिक व्याख्यानालय में डा० ताराचन्द्र जी के सभापतित्व में हुआ। हमें खेद है कि आचार्य नरेन्द्र देव जी आकस्मिक अस्वस्थता के कारण उद्घाटन कार्य के लिए पधारने में असमर्थ रहे। हम माननीय पुरुषोत्तमदास जी टंडन के अत्यन्त आभारी हैं कि उन्होंने अपने व्यस्त कार्य-क्रम में से कुछ समय देकर इस कार्य को सम्पन्न करने की कृपा की। डाक्टर श्री रंजन ने 'कृषि व्यवसाय की समस्याओं पर बड़ा ही रोचक भाषण दिया। अधिवेशन की कार्यवाही के पहिले श्री हरिमोहन दास जी टंडन के सौजन्य से अतिथियों का चाय तथा जलपान से स्वागत किया गया।

इस वर्ष का वार्षिक अधिवेशन अन्य वर्षों से अधिक सफल रहा और इस सफलता का मुख्य कारण यह था कि हमारे बीच में हमारी परिषद् के बहुतसे पुराने सभ्य तथा अन्य विद्वान उपस्थित थे। प्रिंसिपल हीरालाल जी खन्ना जो कि परिषद् के संस्थापकों में से एक हैं, इस अधिवेशन के समय उपस्थित थे और उन्होंने अधिवेशन के अंत में सभापति तथा उपस्थित सज्जनों को धन्यवाद देते हुए परिषद् के आरम्भिक काल की सेवाओं की सुन्दर विवेचना की। उनके अतिरिक्त श्रीयुत् ओंकार नाथ शर्मा, डा० दौलत सिंह कोठारी, डा० व्रजराज

CC-0..In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

किशोर, श्री जस्टिस हरिशचन्द्र, श्री परमानन्द सेठ हज़ारी लाल, श्री मनमोहन दास टण्डन, ने अपनी उपस्थिति से हमारे अधिवेशन की शोभा बढ़ाई और हमें प्रोत्साहन दिया।

पाठकों के लिए विज्ञान के अगले (जनवरी '४८) अंक में वार्षिक अधिवेशन पर दिये गये भाषणों का वृत्तान्त तथा परिषद् का वार्षिक कार्य विवरण उपस्थित किया जायेगा।

२—हिन्दी साहित्य सम्मेलन—हिन्दी साहित्य सम्मेलन का वार्षिक अधिवेशन इस वर्ष बम्बई में २७ दिसम्बर से आरम्भ होने जा रहा है। हमारे देश के प्रसिद्ध विद्वान श्री राहुल सांकृतायन जी इस वर्ष के लिए सभापति चुने गये हैं, हमें है कि उनके सभापतित्व में सम्मेलन का वार्षिक अधिवेशन सफल होगा। हर्ष का विषय है कि सम्मेलन के विज्ञान विभाग के सभापति इस वर्ष डा० ब्रजमोहन जी चुने गये हैं। डा० ब्रजमोहन की हिन्दी के लिए सेवाएं सर्वविदित हैं और विज्ञान के पाठक तो लगभग प्रति मास ही उनके विद्वतापूर्ण लेखों से लाभ उठाते रहते हैं।

३—नेशनल एकाडेमी आफ साइंसेज—का वार्षिक अधिवेशन २२ तथा २३ नवम्बर को म्योर सेंट्रल कालेज, प्रयाग में मनाया गया। माननीय श्री गोविन्दबल्लभ पंत ने अधिवेशन का उद्घाटन करते हुए आज के वातावरण में वैज्ञानिक के उत्तरदायित्व की ओर ध्यान दिलाया। डा० ताराचन्द जी स्वागतकारिणी समिति के अध्यक्ष थे और एकाडेमी के सभापति प्रो० ए० सी० बनर्जी ने सभापति के आसन से भाषण देते हुए नेशनल साइंटिफिक फाउन्डेशन के स्थापना की अपील की। २३ नवम्बर को विभिन्न विभागों की सभाएँ हुई और विभागों के सभापतियों के भाषण हुये तथा बहुत से अनुसन्धान लेख वैज्ञानिकों द्वारा पढ़े गये।

४—प्रयाग विश्वविद्यालय की हीरक जयन्ती

प्रयाग विश्वविद्यालय की हीरक जयन्ती इस मास के द्वितीय सप्ताह में बड़े समारोह से मनाई गई। इस अवसर पर भारत के कई लोकप्रिय नेताओं तथा प्रतिष्ठित विद्वानों को डाक्टरेट की उपाधि दी गयी। इस अवसर पर विश्वविद्यालय के लिए चन्दे का कार्य्य बहुत ही संलग्नता से किया गया और लगभग २२-२३ लाख रुपये विभिन्न कार्यों के लिए विश्वविद्यालय को मिला। हर्ष का विषय है कि हमारे दानवीर पूँजी पति तथा सरकार भी विज्ञान के महत्व को समझने लगी है और इस रक़म का अधिकांश भाग वैज्ञानिक विषयों के लिए ही दिया गया है। सर पद्म पति सिंहानिया ने ५ लाख रुपया व्यवहारिक भौतिक शास्त्र के लिए दिया है और केन्द्रीय सरकार ने १० लाख रुपया व्यवहारिक विज्ञान की उन्नति के लिए विश्वविद्यालय को प्रदान किया है।

५—नोबुल पुरस्कार

चिकित्सा शास्त्र के लिए नोबुल पुरस्कार का आधा भाग इस वर्ष डाक्टर कार्ल एफ० और श्रीमती कोरी को दिया गया है। डाक्टर कोरी वाशिङ्गटन विश्वविद्यालय में चिकित्सा शास्त्र तथा जीव रसायन के प्रोफेसर हैं और श्रीमती कोरी विश्वविद्यालय में भी उनकी सहकारी प्रोफेसर हैं। डाक्टर तथा श्रीमती कोरी ने शर्करा पाचन तथा पशु तंतुओं को इन्ज़ाइमों पर कार्य्य किया है; अभी तक यह स्पष्ट नहीं है कि यह पुरस्कार आपको अपने किस विशेष कार्य्य पर मिला है।

ब्यूनस एरिस के डाक्टर बर्नारडो ए० हाउसे को बाक़ी आधा पुरस्कार मिला है।

रसायन शास्त्र के लिए नोबुल पुरस्कार इस वर्ष प्रसिद्ध रसायनज्ञ सर राबर्ट राबिन्सन को प्रदान किया गया है।

भौतिक शास्त्र का नोबुल पुरस्कार इस वर्ष सर एडवर्ड एपिल्टन को मिला है।

६—वैज्ञानिक अनुसन्धान के लिए योजना

मौलाना अबुल कलाम आज़ाद जी की अध्यक्षता में भारतीय सरकार के शिक्षा विभाग ने देश में वैज्ञानिक अनुसन्धान क्षेत्र में उन्नति करने तथा देश की समस्त वैज्ञानिक शक्ति का पूरा पता लगाने के लिए एक योजना बनाई है।

इस योजना का प्रथम भाग कार्यवाही में आ गया है। इस के अन्तर्गत 'वैज्ञानिक मानविक शक्ति' समिति ने अपना कार्य्य आरम्भ कर दिया है। देश को चार भागों में विभक्त करके प्रत्येक भाग का एक अध्यक्ष बना दिया गया है, जो विभिन्न अनुसन्धान केन्द्रों में घूम कर वहाँ की स्थिति का अवलोकन करेगा और कुछ समय बाद केन्द्रीय समिति को अपनी रिपोर्ट देगा और इन रिपोर्टों की जाँच के बाद आगे की योजना निर्धारित की जायेगी।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

विज्ञान-परिषद् की प्रकाशित प्राप्य पुस्तकोंकी सम्पूर्ण सूची

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

१—विज्ञान प्रवेशिका, भाग १— विज्ञान की प्रारम्भिक बातें सीखने का सबसे उत्तम साधन —ले० श्री रामदास गौड़ एम० ए० और प्रो० सालिगराम भार्गव एम० एस-सी० ;

२—चुम्बक—हाईस्कूल में पढ़ाने योग्य पुस्तक—ले० प्रो० सालिगराम भार्गव एम० एस-सी०; सजि०; ।।=)

३—मनोरञ्जक रसायन—इसमें रसायन विज्ञान उपन्यासकी तरह रोचक बना दिया गया है, सबके पढ़ने योग्य है—ले० प्रो० गोपालस्वरूप भार्गव एम० एस-सी० ; १।।),

४—सूर्य-सिद्धान्त—संस्कृत मूल तथा हिन्दी 'विज्ञान-भाष्य'—प्राचीन गणित ज्योतिष सीखनेका सबसे सुलभ उपाय—पृष्ठ संख्या १२१४ ; १४० चित्र तथा नकशे—ले० श्री महावीरप्रसाद श्रीवास्तव बी० एस-सी०, एल० टी०, विशारद; सजिल्द; दो भागोंमें, मूल्य ६) । इस भाष्यपर लेखकको हिन्दी साहित्य सम्मेलनका १२००) का मंगलाप्रसाद पारितोषिक मिला है ।

५—वैज्ञानिक परिमाण—विज्ञानकी विविध शाखाओंकी इकाइयोंकी सारिणियाँ—ले० डाक्टर निहालकरण सेठी डी० एस सी०; ।।।),

६—समीकरण मीमांसा—गणितके एम० ए० के विद्यार्थियोंके पढ़ने योग्य—ले० पं० सुधाकर द्विवेदी, प्रथम भाग १।।) द्वितीय भाग ।।=),

७—निर्णायक (डिटर्मिनैंट्स)—गणितके एम० ए० के विद्यार्थियोंके पढ़ने योग्य—ले० प्रो० गोपाल कृष्ण गर्दे और गोमती प्रसाद अग्निहोत्री बी० एस-सी० ; ।।),

८—बीजज्यामिति या भुजयुग्म रेखागणित—इंटरमीडियेटके गणितके विद्यार्थियोंके लिये—ले० डाक्टर सत्यप्रकाश डी० एस-सी० ; १।),

९—गुरुदेवके साथ यात्रा—डाक्टर जे० सी० बोसकी यात्राओंका लोकप्रिय वर्णन ; ।–),

१०—केदार-बद्री यात्रा—केदारनाथ और बद्रीनाथके यात्रियोंके लिये उपयोगी; ।),

११—वर्षा और वनस्पति—लोकप्रिय विवेचन—ले० श्री शङ्करराव जोशी; ।),

१२—मनुष्यका आहार—कौन-सा आहार सर्वोत्तम है—ले० वैद्य गोपीनाथ गुप्त; ।=),

१३—सुवर्णकारी—क्रियात्मक—ले० श्री गंगाशंकर पचौली; ।),

१४—रसायन इतिहास—इंटरमीडियेटके विद्यार्थियोंके योग्य—ले० डा० आत्माराम डी० एस-सी०; ।।।),

१५—विज्ञानका रजत-जयन्ती अंक—विज्ञान परिषद् के २५ वर्षका इतिहास तथा विशेष लेखोंका संग्रह; १)

१६—फल-संरक्षण—दूसरा परिवर्धित संस्करण-फलोंकी डिब्बाबन्दी, मुरब्बा, जैम, जेली, शरबत, अचार आदि बनानेकी अपूर्व पुस्तक; २१२ पृष्ठ; २५ चित्र—ले० डा० गोरखप्रसाद डी० एस-सी० और श्री वीरेन्द्र-नारायण सिंह एम० एस-सी०; २),

१७—व्यङ्ग-चित्रण—(कार्टून बनानेकी विद्या)—ले० एल० ए० डाउस्ट ; अनुवादिका श्री रत्नकुमारी, एम० ए०; १७५ पृष्ठ; सैकड़ों चित्र, सजिल्द; १।।)

१८—मिट्टीके बरतन—चीनी मिट्टीके बरतन कैसे बनते हैं, लोकप्रिय—ले० प्रो० फूलदेव सहाय वर्मा ; १७५ पृष्ठ; ११ चित्र, सजिल्द; १।।),

१९—वायुमंडल—ऊपरी वायुमंडलका सरल वर्णन—ले० डाक्टर के० बी० माथुर; १८६ पृष्ठ; २५ चित्र, सजिल्द; १।।),

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

२०—लकड़ी पर पॉलिश—पॉलिश करनेके नवीन और पुराने सभी ढंगोंका ब्योरेवार वर्णन। इससे कोई भी पॉलिश करना सीख सकता है—ले० डा० गोरखप्रसाद और श्रीरामयत्न भटनागर, एम०, ए०; २१८ पृष्ठ; ३१ चित्र, सजिल्द; १॥),

२१—उपयोगी नुसखे तरकीबें और हुनर—सम्पादक डा० गोरखप्रसाद और डा० सत्यप्रकाश; आकार बड़ा विज्ञानके बराबर २६० पृष्ठ; २००० नुसखे, १०० चित्र; एक-एक नुसखेसे सैकड़ों रुपये बचाये जा सकते हैं या हज़ारों रुपये कमाये जा सकते हैं। प्रत्येक गृहस्थके लिये उपयोगी; मूल्य अजिल्द २) सजिल्द २॥),

२२—कलम-पेबंद—ले० श्री शंकरराव जोशी; २०० पृष्ठ; ४० चित्र; मालियों, मालिकों और कृषकोंके लिये उपयोगी; सजिल्द; १॥),

२३—जिल्दसाज़ी—क्रियात्मक और ब्योरेवार। इससे सभी जिल्दसाज़ी सीख सकते हैं, ले० श्री सत्यजीवन वर्मा, एम० ए०; १८० पृष्ठ, ६२ चित्र; सजिल्द १॥।),

२४—त्रिफला—दूसरा परिवर्धित संस्करण-प्रत्येक वैद्य और गृहस्थके लिये—ले० श्री रामेशवेदी आयुर्वेदालंकार, २१६ पृष्ठ; ३ चित्र, एक रङ्गीन; सजिल्द २।),

यह पुस्तक गुरुकुल आयुर्वेद महाविद्यालय, की १३ श्रेणी के लिए द्रव्यगुणके स्वाध्याय पुस्तकके रूपमें शिक्षापटलमें स्वीकृत हो चुकी है।"

२५—तैरना—तैरना सीखने और डूबते हुए लोगोंको बचाने की रीति अच्छी तरह समझायी गयी है। ले० डाक्टर गोरखप्रसाद पृष्ठ १०४ मूल्य १),

२६—अंजीर—लेखक श्री रामेशवेदी आयुर्वेदालंकार-अंजीर का विशद वर्णन और उपयोग करनेकी रीति। पृष्ठ ४२, दो चित्र, मूल्य ॥),

यह पुस्तक भी गुरुकुल आयुर्वेद महाविद्यालयके शिक्षा पटलमें स्वीकृत हो चुकी है।

२७—सरल विज्ञान-सागर प्रथम भाग—सम्पादक डाक्टर गोरखप्रसाद। बड़ी सरल और रोचक भाषा में जंतुओंके विचित्र संसार, पेड़ पौधों की अचरज भरी दुनिया, सूर्य, चन्द्र और तारोंकी जीवन कथा तथा भारतीय ज्योतिषके संक्षिप्त इतिहास का वर्णन है। विज्ञानके आकार के ४५० पृष्ठ और ३२० चित्रोंसे सजे हुए ग्रन्थ की शोभा देखते ही बनती है। सजिल्द मूल्य ६), मिल है।

२८—वायुमण्डलकी सूक्ष्म हवाएँ—ले० डा० सन्त-प्रसाद टंडन, डी० फिल० मूल्य ।॥)

२९—खाद्य और स्वास्थ्य—ले० श्री डा० ओंकारनाथ परती, एम० एस-सी०, डी० फिल० मूल्य ।॥)

हमारे यहाँ नीचे लिखी पुस्तकें भी मिलती हैं:—

१—विज्ञान हस्तामलक—ले०—स्व० रामदास गौड़ एम० ए० भारतीय भाषाओंमें अपने ढंगका यह निराला ग्रंथ है। इसमें सीधी सादी भाषामें अठारह विज्ञानोंकी रोचक कहानी है। सुन्दर सादे और रंगीन पौने दो सौ चित्रोंसे सुसज्जित है, आजतककी अद्भुत बातोंका मनोमोहक वर्णन है, विश्वविद्यालयोंमें भी पढ़ाये जानेवाले विषयोंका समावेश है, अकेली यह एक पुस्तक विज्ञानकी एक समूची लैब्रेरी, है एक ही ग्रंथमें विज्ञानका एक विश्वविद्यालय है। मूल्य ६)

२—सौर-परिवार—लेखक डाक्टर गोरखप्रसाद, डी० एस-सी० आधुनिक ज्योतिष पर अनोखी पुस्तक ७७६ पृष्ठ, ५८७ चित्र (जिनमें ११ रंगीन हैं) मूल्य १२) इस पुस्तक पर काशी-नागरी-प्रचारिणी सभा से रेडिचे पदक तथा २००) का छन्नूलाल पारितोषिक

३—भारतीय वैज्ञानिक—१२ भारतीय वैज्ञानिकोंकी जीवनियां—ले० श्री श्याम नारायण कपूर, सचित्र ३८० पृष्ठ; सजिल्द; मूल्य ३।) अजिल्द २)

४—वैक्युम-ब्रेक—ले० श्री ओंकारनाथ शर्मा। यह पुस्तक रेलवेमें काम करने वाले फ़िटरों इंजन-ड्राइवरों, फ़ोरमैनों और कैरेज एग्ज़ामिनरोंके लिये अत्यन्त उपयोगी है। १६० पृष्ठ; ३१ चित्र जिनमें कई रंगीन हैं, २),

विज्ञान-परिषद्, बेली रोड, इलाहाबाद

मुद्रक तथा प्रकाशक—विश्वप्रकाश, कला प्रेस, प्रयाग।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

विज्ञान

विज्ञान-परिषद्, प्रयागका मुख-पत्र

विज्ञानं ब्रह्मेति व्यजानात्, विज्ञानाद्ध्येव खल्विमानि भूतानि जायन्ते। विज्ञानेन जातानि जीवन्ति, विज्ञानं प्रयन्त्यभिसंविशन्तीति ॥ तै० उ० ।३।५।

भाग ६१ | कन्या, सम्वत् २००२ सितम्बर १९४५ | संख्या ६

परमाणु-शक्ति और परमाणु-बम

[लेखक—श्री कुन्दनसिंह सिंगवी, भौतिक विज्ञान विभाग, इलाहाबाद विश्वविद्यालय और अनुवादक श्री महावीरप्रसाद श्रीवास्तव]

इतिहासका सबसे बड़ा स्फोटन (धड़ाका) १६ जुलाई १९४५ ई० को निउमेक्सिकोके रेगिस्तानमें नहीं हुआ था जब कि एक भारी इस्पातकी मीनार जिसमें परीक्षा करनेका परमाणु बम रखा हुआ था वायुमण्डलके ऊर्ध्व तलकी पतली हवामें ऐसी चमकके साथ उड़कर विलीन हो गई जो मध्याह्न के सूर्यकी चमकसे कई गुना अधिक थी और जिससे उत्पन्न हवाके झोंके ने २५० मील दूरकी खिड़कियोंको भी झनझना दिया था, वरन् १९३९ की जनवरीमें बर्लिनके कैसर विल्हेल्म इंस्टीट्यूट आव् टेक्निकल रिसर्चकी एक छोटी सी कोठरी की दीवारोंके भीतर हुआ था जब यूरेनियमका परमाणु दो भागोंमें तोड़ दिया गया था। उस समय इंस्टीट्यूटकी खिड़कीका एक शीशा भी नहीं झनझनाया था। उस समय जर्मनीके दो प्रसिद्ध भौतिक विज्ञानी डाक्टर ओटो हान और एफ् स्ट्रोसमैन ने यह कल्पना भी नहीं की थी कि साढ़े छः वर्ष उपरान्त उनके महत्व पूर्ण आविष्कार के कारण हिरोशीमाका पूरा नगर क्षण भरमें उड़ा कर हवामें मिला दिया जायगा। वे इसकी कल्पना कैसे कर सकते थे? वे तो सभी सत्यान्वेषकोंकी तरह इस बातकी जाँच कर रहे थे कि परमाणुके गर्भ (nucleus) में क्या रहस्य भरा हुआ है।

इस समय परमाणु-बमकी धाक साधारण मनुष्योंके हृदयमें ही नहीं वरन् उन साधारण वैज्ञानिकोंके हृदयमें भी जम गयी है जो खोजके इस विशेष क्षेत्रसे अनभिज्ञ हैं। उन लोगों के लिए जो भौतिक विज्ञानके इस क्षेत्रमें सैद्धांतिक और प्रायोगिक अन्वेषणमें जुटे हुए हैं यह समाचार विस्मयकारी नहीं जान पड़ता। परमाणुमें जो बृहत्शक्ति बन्द थी उसे ही इन वैज्ञानिकों ने मुक्तकर दिया है। जब यूरेनियमके परमाणुका एक बीज फूटता है तो इसके दो टुकड़े हो जाते हैं और साथ ही साथ २० करोड़ इलेक्ट्रन वोल्ट शक्ति विकिरण, गरमी और वेगके रूपमें उत्पन्न होती है। यद्यपि यह २० करोड़ इलेक्ट्रन वोल्ट की शक्ति उस बीजके लिए बहुत बड़ी है जिसमें यह होती है तथापि उपयोगिताके विचारसे यह बहुत ही कम है क्योंकि ऐसे ऐसे ५ पद्म (५×१०^{१५}) बीजोंके स्फोटनसे इतनी शक्ति उत्पन्न हो सकती है जिससे ५ सेरका बोझा १० फुट ऊँचा उठाया जा सके। परन्तु इतने असंख्य स्फोटनोंके लिए आध सेर यूरेनियमके एक खरब भागके भी टुकड़ेसे काम चल जायगा यदि परमाणुको तोड़नेकी क्रिया अधिक कौशल और संग्रहके साथ की जाय। १९३९ में यही समस्या थी और ६ वर्षके लगातार प्रयत्नसे सफलता मिल ही गयी जिसके कारण कुछ दिनोंसे समाचारपत्रों के मुख पृष्ठ भरे रहते हैं।

परमाणु सौर-परिवारकी तरह है

संसार जिस द्रव्यसे बना है वह सब छोटे-छोटे कणोंसे बने हैं जिन्हें परमाणु कहते हैं जो गत शताब्दीके अंत तक अविभाज्य और पदार्थके सबसे छोटे अंश समझे जाते थे। परन्तु अब

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

देखा गया है कि परमाणु एक क्षुद्र सौर परिवार की तरह है जिसका बीज (nucleus) सूर्यकी तरह नाभिमें स्थिर रहता है और विद्युत् कण (electron) इसके चारों ओर अपनी अपनी कक्षाओंमें ग्रहकी तरह परिक्रमा करते हैं। परमाणु बीज कितना छोटा होता है इसकी कल्पना भी नहीं की जा सकती। एक सेंटीमीटर घनके आयतनमें एक करोड़ अरब × एक करोड़ अरब अथवा $१०^{३२}$ केन्द्र समा सकते हैं (यह याद रहे कि एक इंचमें ढाई सेंटीमीटर होते हैं)। परमाणुका कुल द्रव्य बीजमें ही एकत्र रहता है। द्रव्य (matter) के सारे भौतिक और रासायनिक गुण परिक्रमा करने वाले इलेक्ट्रनोंसे संबंध रखते हैं और बीज साधारणतः किसी क्रियामें भाग नहीं लेता। बीस वर्ष पहले इस बीजकी बनावटके बारेमें बहुत कम जानकारी थी और अभी हाल में ही ज्ञात हुआ है कि इसमें भी छोटे-छोटे कण होते हैं जिनको प्रोटन (proton) और निउट्रन (neutron) कहते हैं। अभी तक यह समझा जाता है कि यह अविभाज्य हैं अर्थात् इनसे भी छोटे टुकड़े अब तक नहीं पाये गये हैं। इन दोनोंमें प्रायः बराबर द्रव्य मान (mass) होता है परन्तु निउट्रनमें कोई विद्युत शक्ति नहीं पायी जाती और प्रोटनमें धनात्मक विद्युत भरी रहती है। यह दोनों प्रबल आकर्षण शक्तिके द्वारा बीजके भीतर बँधे रहते हैं। यथार्थमें परमाणु बीज पानीकी बून्दकी तरह है जिसमें निउट्रन और प्रोटन अणु (molecule) की तरह रहते हैं। संसारके भिन्न-भिन्न प्रकारके तत्वोंमें जो अंतर देख पड़ता है वह बीजके भीतरके इन प्रोटनों और निउट्रनोंकी संख्याके कारण है। यदि किसी तत्वके प्रोटनों और निउट्रनोंकी संख्या में कमी वेशी कर दी जाय तो वह दूसरे तत्व में बदल सकता है; लोहे से सोना बनाया जा सकता है जो पहले कपोल-कल्पित बात समझी जाती थी।

कीमियागरोंका स्वप्न सच निकला

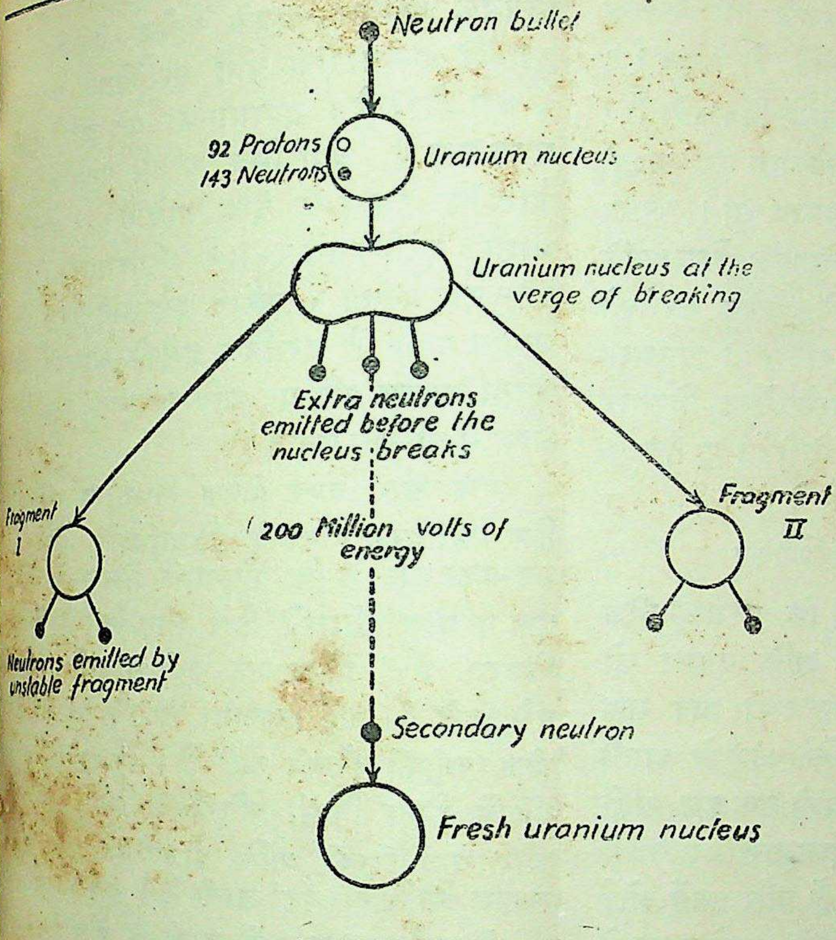
स्वर्गीय लार्ड रथरफोर्डने सन् १९१९ में पहले पहल एक तत्वको बदलकर दूसरा बना देने में सफलता प्राप्तकी। इन्होंने नाइट्रोजनको हीलियम गैस के बीज (nuclens) के द्वारा जिसे अल्फा कण कहते हैं तोड़कर अक्सिजन तैयार किया। लार्ड रथरफोर्ड के इस आविष्कारके उपरान्त इस बीस वर्षमें परमाणुके बीज को निउट्रन और प्रोटन रूपी बाणों से तोड़कर सैकड़ों तत्वोंका परिवर्तन कर दिया गया है। लोहेको सोनेमें बदलनेकी क्रिया अब कीमियागरों का स्वप्न नहीं है वरन् रासायनिक प्रयोगशाला में सचमुच की गयी है यद्यपि अभी इसे व्यापारिक मात्रामें नहीं बना सकते। सब परमाणु-अस्त्रों (Atomic missiles) में निउट्रन का स्थान अद्वितीय है क्योंकि यह बीज (nuclens) के केन्द्र में बिना किसी रुकावटके घुस सकता है और इस प्रकार एक मंदगामी निउट्रन भी बीजमें प्रवेश करके उसको टुकड़े-टुकड़े कर सकता है।

परमाणु-बीज का भेदन (fission)

१९३९ ईस्वी तक भौतिक विज्ञान तत्व-परिवर्तन (transmutation) के प्रयोगों में परमाणु बीजोंके केवल ऊपरही ऊपर धक्का लगाकर अपने काम में सफल हुए थे। इनसे उस अपरिमित शक्तिका एक अत्यन्त छोटा भाग बाहर आता था जो गर्भमें निहित था। १९३९की जनवरीमें हान और स्ट्रैसमानने पहले पहल यूरेनियमके परमाणु बीज को मन्दगामी निउट्रन से तोड़कर दो टुकड़ों में विभक्त कर दिया जिससे अपरिमित शक्ति उत्पन्न हुई। जिस समय यूरेनियमका परमाणु बीज टूटा उस समय कई अनोखी और विस्मयजनक घटनाएँ हुईं। दो टुकड़ों के सिवा कुछ खाली निउट्रन भी बाहर निकल आये। ये दो नये टुकड़े अस्थायी थे और प्रतिक्रिया की शृङ्खलाके पूरे चक्रमें निउट्रनों तथा अन्य कणोंको उभाड़ते हुए अंतमें शान्त हो जाते थे। फल यह था कि परमाणुओं और अति-

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri



NUCLEAR FISSION Fig. 1

रिक्त निउट्रनोंका एक अद्भुत मिश्रण बन जाता था। अब प्रश्न यह हुआ कि क्या इन अतिरिक्त या गौण निउट्रनोंसे यह काम नहीं लिया जा सकता कि वे स्वयम् एक बीजसे निकलकर दूसरे परमाणु बीज में घुसकर उसे तोड़ दें जिससे दूसरा स्फोटन हो और दूसरे स्फोटन के निउट्रन तीसरे स्फोटनमें भाग लेते हुये स्फोटनोंकी एक शृङ्खला बना दें। क्या इससे यह संभव नहीं था कि यूरेनियम एक भयंकर विस्फोटक सिद्ध हो जाय? परन्तु उस समय तो प्रयोगशालाकी खिड़कीके एक शीशेमें भी झनक नहीं उठी। किस कारण यह क्रिया शृङ्खलाबद्ध नहीं हुई? इसका कारण निउट्रनका वेग था। यह पता जल्दी ही लग गया कि मंदगामी निउट्रन भेदनकी क्रियामें बहुत फलोत्पादक होते हैं। जैसे-जैसे प्रतिक्रिया बढ़ती है अधिक अधिक शक्ति निकलती है, और यूरेनियम के लक्ष्य गरम हो जाते हैं। शायद गौण निउट्रन गरमीसे इतने तीव्र हो जाते हैं कि वे फिर तोड़-फोड़का काम नहीं कर सकते। इस प्रकार प्रतिक्रिया आगे बढ़कर महान् कार्य करनेकी जगह बिना चाभी की घड़ी की तरह रुक जाती है। चित्र १ से प्रकट होता है कि यूरेनियमके परमाणु-बीजका भेदन किस प्रकार होता है।

निम्नांकित बातोंसे पता चलेगा कि यूरेनियमसे कितनी अपरिमित शक्ति निकल सकती है। यूरेनियमके परमाणु बीज का एक भेदन २० करोड़ इलेक्ट्रनवोल्ट शक्ति निकालता है। इसलिए आध सेर यूरेनियमसे ३७ अरब बी. ओ.टी. शक्ति निकलेगी जो उतनी गरमीके समान होगी जो १६५० टन बंगालका कोयला जलानेसे निकलती है। १ टन हमारे २ मन १३ सेरके बराबर होता है इतनी गरमी दस अश्वबल की मोटर को दिन रात बिना रुके ३० वर्ष तक चला सकती है। यदि यह सब शक्ति इकट्ठी करके मानव लाभ के कामों में लगायी जाय तो संसार कितना अच्छा हो सकता है। परन्तु दुर्भाग्यसे बाजारमें जो यूरेनियम मिलता है वह तीन प्रकारके परमाणुओं का मिश्रण होता है जिसमें उस कोटि के परमाणु एक हज़ार पीछे केवल ७ हीं होते हैं जिससे भेदन किया जा सकता है। इसलिए अब प्रश्न यह है कि इस विशेष प्रकारका यूरेनियम कैसे प्राप्त किया जाय जिससे हम परमाणु शक्ति को अपने नियन्त्रण में कर सकें। १९४० ई० में प्रो० डबल्यू० क्रास्नी अर्गन ने इसको बड़ी मात्रा में अलग करने

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

का प्रयत्न किया था। ३० फुट लम्बे तापप्रसारक नलों (heat diffusion tubes) से केवल १·३ मिलीग्राम ऐसा यूरेनियम एक दिनमें निकलता है। इस दरसे ३ वर्षमें एक ग्राम (लगभग एक माशा) ऐसा यूरेनियम निकाला जा सकता था। १९४५ ई० में वैज्ञानिकों ने बहुत ही पेचदार क्रियाओंके द्वारा व्यापारिक मात्रामें इसके अलग करनेकी विधि ढूँढ़ निकाली। पाठकगण सहज ही अनुमान कर सकते हैं कि इसके कारखानेका विस्तार कितना होगा जिसके बनानेमें प्रेसीडेंट ट्रूमैन के अनुसार सवा लाख आदमी लगे थे।

शुद्ध भौतिक विज्ञानका विजयोत्सव

अब तक यह बतलाया गया कि परमाणु बीज के भेदनसे कितनी अपरिमित शक्ति उत्पन्न हो सकती है परन्तु साधारण मनुष्यको अब तक यह नहीं मालूम कि इतनी शक्ति कहाँ से आती है। उत्तर बड़ा सरल है। अभी तक हम यही समझते आये हैं कि शक्ति और द्रव्यमान (energy and mass) दो पृथक पदार्थ हैं और इनमें कोई संबंध नहीं है। परन्तु ऐंस्टाइनके सापेक्षवाद ने बहुत पहलेसे असंदिग्ध प्रमाणों द्वारा यह सिद्धकर रखा है कि शक्ति और द्रव्यमान् अभिन्न हैं। उसने दोनोंका संबंध गणितके इस सूत्रद्वारा प्रकट किया है, श = द्र. प्र.^{2} ($e = mc^2$), जहाँ श शक्तिका, द्र द्रव्यमान्‌का और प्र प्रकाशकी प्रति सेकंड गति अर्थात् १८६००० मील प्रति सेकंडका बोधक हैं। द्रव्यमान् चाहे जितना कम हो उसको प्रकाश की गति के वर्गसे गुणा करने पर शक्ति की बहुत बड़ी मात्रा हो जाती है। उदाहरणके लिए यदि यह संभव होता कि आधपाव साधारण कोयलेको शक्तिमें पूरी तरह बदल दिया जाय तो उपर्युक्त सूत्रके अनुसार १० खरब तापकी इकाइयाँ (calories) उत्पन्न होंगी जिससे ५० लाख टन पानी उबालकर भाफमें बदला जा सकता है जो दुनिया भरकी सारी कलों (machinary के पहियेको एक वर्ष तक चला सकती है। यूरेनियमके परमाणु-बीजके प्रत्येक भेदनसे उत्पन्न टुकड़ोंके द्रव्यमानोंका योग मूल बीजके द्रव्यमान से कम होता है। द्रव्यमानका यह क्षय, यद्यपि बहुत कम है, अपरिमित शक्तिमें बदल जाता है जैसा कि हम ऊपर देख आये हैं। १ ग्राम (१ माशा) यूरेनियममें २०×१०^{२६} परमाणु होते हैं और एक भेदनमें २ करोड़ इलेक्ट्रान वोल्ट शक्ति उत्पन्न होती है इसलिए हमको आश्चर्य नहीं करना चाहिए यदि यह शक्ति इस्पातकी मीनारोंको भाफ में परिणत कर दे।

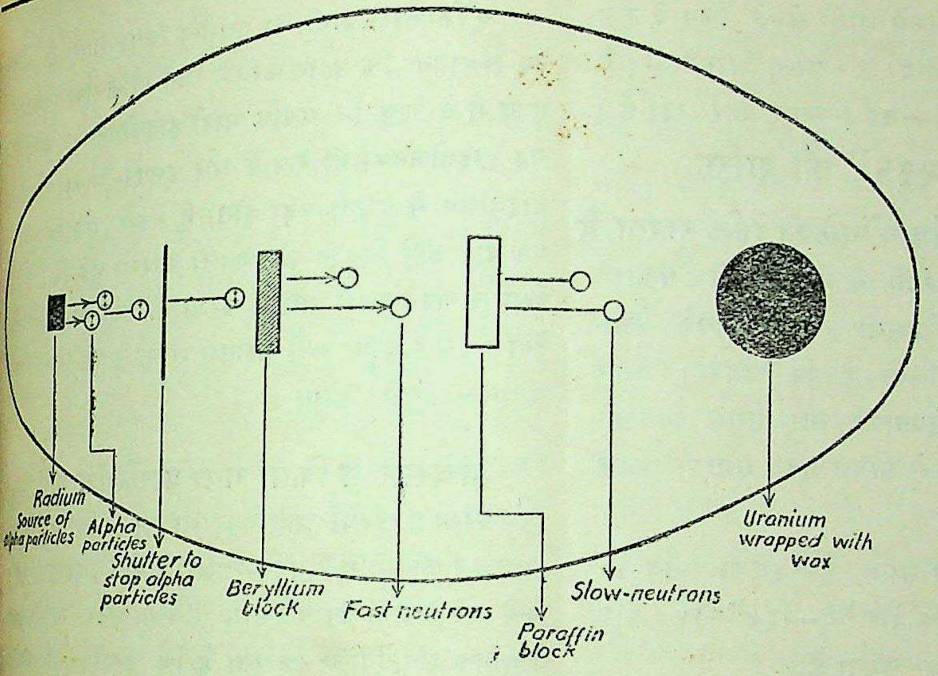
एक और प्रश्न केवल साधारण मनुष्योंके लिए नहीं वरन् विज्ञानके विद्यार्थियोंके लिए बड़े महत्वका यह है कि मंदगामी निउट्रनकी गोली उस परमाणु बीजको कैसे तोड़ देती है जिसमें निउट्रन और प्रोटन एक बड़ी आकर्षण शक्तिसे बंधे रहते हैं। यह बतलाया गया है कि परमाणु बीज पानीकी बूँदकी नाईं है। मंदगामी निउट्रन बीजमें बिना किसी प्रतिरोधके घुस जाता है और वहां इसकी शक्ति बीजके कुल अवयवोंमें समान रीति से बँट जाती है। इससे परमाणु बीजमें हलचल उत्पन्न हो जाती है और वह उस गुब्बारेकी तरह स्पन्दन करने लगता है जो बड़ी तेजीसे फैलने या सिकुड़ने लगता है। स्पन्द का विस्तार (amplitude) बढ़ने लगता है, यहां तक कि अंतमें आकर्षण शक्ति परमाणु बीजके अवयवों को एकत्र रखनेमें असमर्थ हो जाती है और फल यह होता है कि इसके दो टुकड़े हो जाते हैं। वैज्ञानिकोंने अबतक जाने गये ९२ तत्वों में यूरेनियमको इसलिए चुना है कि यह सब तत्वोंसे भारी होता है इसलिए इसके परमाणुके अवयवोंमें आकर्षण शक्ति अपेक्षतः दुर्बल होती है। यूरेनियमके भेदनके लिए कमसे कम हलचल उत्पन्न करने वाली शक्तिसे काम चल जाता है क्योंकि यह स्थिरताकी सीमा पर है।

परमाणु बमकी यान्त्रिक रचना (mechanism) शायद ऐसी होगी

परमाणु बमकी यथार्थ यान्त्रिक रचनाका

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri



ATOMIC BOMB. Fig. 2

पता नहीं है, परन्तु परमाणु-बीज संबंधी भौतिक विज्ञानकी जानकारीसे कुछ अनुमान किया जा सकता है (चित्र २)। रेडियमसे निकले आल्फा कण (alpha particls) बेरिलियमके मोटे परदे (block) को धक्का मारते हैं जिससे घुसने वाले निउट्रन पाराफीन मोमके परदेमें घुसने पर मंद हो जाते हैं। यही मंदगामी निउट्रन यूरेनियम-के विशेष रूप (isotope) के परमाणु बीजमें घुसकर उसको तोड़ देते हैं। इस क्रियाको केन्द्री-भूत करनेके लिए यूरेनियम मोमसे लपेट दिया जाता है जिससे आगे बनने वाले गौण निउट्रन जो भेदनसे उत्पन्न होते हैं मंद पड़ जाते हैं। धड़ाका उत्पन्न करने वाली सारी सामग्री एक अंडे के बराबर आवरणके भीतर आ सकती है। एक परदेके कारण आल्फा कण बेरिलियमको चोट नहीं पहुँचा सकते और यंत्ररचना ऐसी होती है कि यह उसी समय निकलती है जब बम फूटने को होता है। चित्र २ में परमाणु बमके प्रधान अवयव दिखलाये गये हैं।

इतिहासमें इससे पहले मानव समाजके सामने इससे कठिन प्रश्न कभी नहीं उपस्थित हुआ था। वैज्ञानिक वेचारेका इसमें कोई अपराध नहीं है क्योंकि उसने तो ईश्वरीय शक्तिको मनुष्यके हाथमें कर दिया है और यह मनुष्यका काम है कि इसको जिस तरह चाहे काममें ले आवे। हमें आशा करनी चाहिए कि मनुष्यता और नैतिकता सस्ते दामों नहीं बेची जायगी और यदि सत्ताधारी लोग जाति द्वेष और क्षुद्र राष्ट्रीयतासे ऊँचे तलपर उठ जायं तो परमाणु की स्फोटन शक्ति अधिक उपयोगी कामोंमें लगायी जा सकती है।

टिप्पणी—इस लेख में जो चित्र दिये गये हैं वे अंग्रेज़ी दैनिक अमृत बाज़ार पत्रिकाकी कृपासे प्राप्त हुए हैं जिसके लिए विज्ञान उसका आभारी है। —सम्पादक

रूसी वैज्ञानिकके परमाणु सम्बन्धी परीक्षण

केम्ब्रिजमें प्रोफेसर कुपितजा का अनुसंधान

परमाणु बम की कहानी वैज्ञानिक इतिहासमें एक चमत्कार है। इस दिशामें अनुसन्धान कार्य आजसे १० वर्ष पूर्व प्रारम्भ हुआ था।

प्रोफेसर पीटर कुपितजा ब्रिटेनमें अनुसन्धान कार्यमें अग्रणी थे। वे भौतिक विज्ञानके विशेषज्ञ हैं। वे महान् चुम्बकीय शक्तियों द्वारा परमाणु पर आक्रमण करनेके सम्बन्धमें छानबीन करते रहे हैं। कुछ समय तक परीक्षण करनेके बाद उनके लिए केम्ब्रिजमें एक नयी प्रयोगशाला बनाई गई। रायल सोसाइटी ने इसके निर्माणके लिए १५००० पौंड दिये।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

१९३० में एक सम्मेलनमें भाग लेनेके लिए वे रूस गए थे और अभी तक वहीं पर हैं। परन्तु ब्रिटेनमें उन्होंने जो काम प्रारम्भ किया था—वह निरन्तर जारी रहा है।

यूरेनियम "२३५" की शक्ति

एक पौंड ५०,००,०००पौंड कोयलेकी शक्ति रखता है

परमाणु बम के सम्बन्धमें की गई सरकारी घोषणाओं पर विचार करने के बाद शिकागो विश्वविद्यालयके वैज्ञानिकों ने यह मत स्थिर किया है कि चमकदार धातु यूरेनियम की विचित्र विशेषताओं और उससे निकलने वाले घातक "यू-२३५" से सम्बद्ध मुख्य समस्या सुलझ गई है।

स्वयं यूरेनियम बहुत सस्ता है—इसका भाव १० शिलिंग प्रति पौंड है। एक पौंड "यू-२३५"–१४० पौंड यूरेनियमसे अलग किया जा सकता है।

वैज्ञानिकों का कहना है कि "यू-२३५" की एक छोटी सी मात्रासे एक हवाई जहाज संसारके गिर्द चक्कर लगा सकता है। उसके एक पौंड वजन की शक्ति ४०,००,००० पौंड कोयले अथवा ३०,००,००० पौंड पेट्रोल की शक्ति के बराबर होती है।

परमाणु में निहित महान शक्ति

परमाणु की रचना और भी छोटे कणों विद्युत्कणों, उदासीन कणों आदि से होती है। इनको आपस में जोड़ने वाली महान् शक्तियाँ होती हैं। यदि परमाणुओं को विभक्त किया जाय और उनमें निहित शक्तियाँ फूट पड़ें तो ये महान् शक्तियाँ सुलभ हो सकती है। कोयलेकी तुलना में इसकी शक्ति करोड़ों गुना होती है।

युद्धसे कुछही पूर्व सबसे भारी धातु यूरेनियन को अलग करने की एक विधि का पता लग चुका था। इसके लिये एक विशेष प्रकारके उप-परमाणविक कण द्वारा जिसे उदासीन कण कहते हैं प्रहार किया गया। विघटित होने पर यूरेनियनमें से और भी उदासीन कण निकलते थे। इससे यह संभावना हुई कि नये उदासीन कण यूरेनियम पर और भी प्रहार करके उसे विघटित कर सकते हैं और इस प्रकार क्रम आगे चल सकता है। नये परमाणु-बमों का आधार संभवतः यही प्रतिक्रिया या इससे मिलती-जुलती कोई चीज है।

चूंकि भारी पानी का उल्लेख किया गया है अतः यह संभावना कि प्रहार करनेमें जिन गोलियोंका व्यवहार हुआ है वे डियूट्रान अर्थात् भारी हाइड्रोजन का केन्द्र है। यह हाइड्रोजनका ही रूप हैं और इसका आकार सामान्य हाइड्रोजन से दुगना बड़ा होता है। इस प्रकारके बमों में एक बार जहां विघटन की प्रणाली आरम्भ हुई कि प्रत्येक परमाणु अपने चारों ओर के परमाणुओं को विघटित कर देगा। इससे बहुत बड़ी मात्रामें शक्ति उत्पन्न होगी और भयानक विस्फोट होगा।

मांचेस्टर में किया गया प्रारम्भिक कार्य

परमाणु संबंधी आधुनिक भावना मांचेस्टर विश्वविद्यालय की भौतिक प्रयोगशाला में डा० रदरफोर्ड द्वारा किये गये प्रयोगों का परिणाम है। मांचेस्टर गार्जियनका वैज्ञानिक संवाददाता लिखता है कि उन्होंने ही पहली बार कृत्रिम रूप में परमाणु को विघटित भी किया।

उनके शिष्य जेम्स चैडविक, जो अब लिवरपूलके प्रोफेसर सर जेम्स चैडविक के नाम से विख्यात है, उनके अत्यन्त प्रतिभाशाली सहकारी थे। उनकी शिक्षा मांचेस्टर के एक सेकंडरी स्कूलमें और मांचेस्टर विश्वविद्यालयमें हुई थी और उसके बाद वे डा० रदरफोर्ड के पास कैम्ब्रिज चले गये। वहीं १९३२में प्रोफेसर चैडविक ने उदासीन कणों का आविष्कार किया। इस कणमें परमाणुओं के अन्तर को अद्भुत सरलतासे बेधने की शक्ति होती है क्योंकि परमाणुओंके अन्तरमें पहुँचने पर वैद्युत आवेशके अभावके कारण वह हटता नहीं।

उसी वर्ष मांचेस्टरके एक अन्य विद्यार्थी प्रोफेसर जे० डी० काकक्राफ्ट ने यन्त्र द्वारा परमाणु को अलग किया और परमाणु को तोड़नेका कार्य औद्योगिक उन्नति की सीमा में आ गया।

राष्ट्रपति ट्रूमेन ने परमाणु विघटक एक महान् यंत्र का उल्लेख किया है जिसका उपयोग परमाणु बमों के निर्माणमें हुआ है। इनमें सबसे प्रसिद्ध वृत्तचक्र (साइक्लोट्रीन) है जिसका आविष्कार केलेफोर्निया के प्रोफेसर ई० ओ० लारेंसने किया था और प्रोफेसर काकक्रोफ्ट द्वारा प्रारम्भिक काम किये जानेके बाद इसका पहले पहल उन्होंने ही व्यवहार किया।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

परमाणु बम

[ले०—श्री रामचरण मेहरोत्र एम-एस० सी०, रसायन विभाग, प्रयाग विश्वविद्यालय]

आदि कालसे मनुष्य दो दिशाओं में खोज करता रहा है। इसमें प्रथम है प्रकृति पर विजय पाना और प्रकृतिके शक्ति-स्रोतों को अपने प्रयोग में लाना। इसी प्रयासमें उसने अग्निका पता लगाया, सूर्य्य की गरमीको इस्तेमाल किया, हवा व पानीसे शक्ति उत्पादित की और बिजली पर प्रयोग किये। शक्तिके दृष्टि कोणसे उन्नीसवीं शताब्दीके अन्तिम भागको "भापका युग" और बीसवीं शताब्दीके पूर्वार्धको "बिजलीका युग" कह सकते हैं। इस वर्ष हमने शक्तिके एक नये युगमें पदार्पण किया है, जिसे "परमाणुका युग" नाम देना उपयुक्त होगा। आजसे लगभग दस वर्ष पहिले वैज्ञानिकोंका ध्यान शक्तिके एक नये खजाने की ओर गया और वह था परमाणुओंके केन्द्रोंमें एकत्रित शक्तिका उत्पादन व प्रयोग।

अपने निकटवर्त्ती लोगोंसे अधिक धनवान होनेकी स्वाभाविक इच्छाने दूसरी खोजको प्रोत्साहन दिया और वह थी "पारस" की खोज। किसी प्रकारसे कम मूल्यवाली धातुओंको बहुमूल्य सोने और चाँदी में परिवर्त्तित किया जा सके, यह था उस खोजका लक्ष्य। आजका वैज्ञानिक जानता है कि पारस बनानेकी जो विधियाँ उन पुराने लोगों ने खोज निकाली थीं वह सब गलत थीं, पर वह एक बिल्कुल नवीन विधिसे उसी काम में सफल हो गया है जिसमें उसके पूर्वज असफल रहे। बड़े पैमाने पर तो नहीं, पर बहुत ही छोटे प्रयोगशालाके पैमाने पर तो आजका वैज्ञानिक तत्त्व-परिवर्त्तन कर ही सकता है। इन्हीं दो उपर्युक्त खोजोंके फल स्वरूप आज हमको चमत्कारिक वस्तु मिली है—'परमाणु बम'।

उन्नीसवीं शताब्दीके अन्तिम दस और बीसवीं शताब्दीके ४५ वर्ष विज्ञानके लिए बहुत फ़लदायक रहे हैं। उन्नीसवीं शताब्दीके अंतमें टामसन ने "इलेक्ट्रान" का पता लगाया और मालूम किया कि उस पर विद्युतका ऋणात्मक चार्ज है और उसका भार हाइड्रोजनके एक परमाणुके भारका १/१८४० है। उन्हीं वर्षों में रैन्टजन ने एक्स किरणों और बेकेरल ने रैडियोएक्टिविटीका पता लगाया। बीसवीं शताब्दीके प्रारम्भिक कालमें टामसन ने धनात्मक चार्जके कणोंका पता लगाया। हाइड्रोजनके केन्द्रमें उपस्थित धनात्मक चार्ज वाला कण सबसे हल्का था और उसे "प्रोटान" का नाम दिया गया। इसी प्रकार हाइड्रोजनसे भारी दूसरी गैस "हीलियम" के केन्द्रको "α कण" का नाम दिया गया। इसका भार प्रोटान या हाइड्रोजन परमाणुसे चौगुना और चार्ज प्रोटानका दुगुना था। इन्हीं धनात्मक चार्ज वाले कणों पर प्रयोग करते समय टामसन ने "समस्थानिकों" (Isotope) का पता लगाया। समस्थानिकोंके अन्वेषणसे स्पष्ट हो गया कि सब तत्त्वोंके परमाणु प्रोटानों और इलेक्ट्रानोंके बने हैं और इसलिए हर प्रकारके परमाणु का भार हाइड्रोजनके परमाणु भारसे "पूर्ण संख्या गुणा" ही भारी होगा और फलतः यह भी स्पष्ट हो गया कि तत्वोंके परमाणु भार इस कारण आंशिक है कि वह भिन्न भारों परन्तु एकसे गुणों वाले परमाणुओंके मिश्रण होते हैं। उदाहरणके लिए टामसन ने पता लगाया कि नियान गैस जिसका परमाणु भार २०·२ है, दो प्रकारके परमाणुओंसे मिलकर बना है जिनका परमाणु भार क्रमशः २० और २२ है। सन १९१३ में मोजले के प्रयोगों ने स्पष्ट कर दिया कि सम स्थानिकोंके गुण एकसे होते हैं और उसका कारण यह है कि किसी भी तत्वके समस्थानिकोंके परमाणुओं के केन्द्रों पर स्थित धन-चार्ज एक ही मात्राका होता है और फलतः इस केन्द्रके चारों ओर उसी धनचार्जकी मात्राके बराबर ऋण-चार्जवाले इलेक्ट्रान घूमा करते हैं—उदाहरणके लिए नियानके दो समस्थानिक हैं जिनका भार २० और २२ है।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

पर इन दोनों प्रकारोंके परमाणुओंके केन्द्र पर १० इलेक्ट्रानोंके बराबर ही धन-चार्ज है और दोनोंमें केन्द्रके बाहर १० इलेक्ट्रान घूमा करते हैं। तत्वों के परमाणुओंमें केन्द्रके बाहर घूमने वाले इलेक्ट्रानोंकी संख्या बहुत ही मुख्य संख्या है, इसपर उस परमाणुके सब गुण आधारित होते हैं और इस संख्याको उस तत्वकी 'परमाणु संख्या' का नाम दिया गया है। आजकल किसी भी तत्वके परमाणुको दिखानेके लिए उसका भार उसके दाहिने ऊपरकी ओर और उसकी परमाणु संख्या उसके बायें नीचेकी ओर लिखते हैं। उदाहरणतः नियानके दो प्रकारके परमाणुओंको इस प्रकार दिखाया जाता है : $_{१०}$नियान^{२०} और $_{१०}$नियान^{२२}। परमाणु संख्याके अन्वेषण ने यह स्पष्ट कर दिया कि संसारके सब पदार्थ केवल ९२ प्रकारके तत्वोंसे मिलकर बने हैं। इन तत्वोंमें सबसे हलका हाइड्रोजन है और सब से भारी यूरेनियम, जिनकी परमाणु संख्या क्रमशः १ और ९२ है। सब तत्व एक ही प्रकारके कणों प्रोटानों और इलेक्ट्रानोंसे मिलकर बने हैं, इसलिए यह अवश्य ही सम्भव होना चाहिये कि यदि इन प्रोटानों व इलेक्ट्रानोंकी संख्यामें परिवर्तन किया जा सके तो एक तत्व दूसरे तत्वमें परिवर्त्तित किया जा सकता है। इस विचारको वैज्ञानिकों ने किस प्रकार सफल किया, इसका संक्षिप्त विवरण नीचे दिया जाता है।

सन १९१९ में रदरफोर्ड ने मालूम किया कि जब α कण नाइट्रोजनके ऊपर डाले जाते हैं या दूसरे शब्दोंमें जब नाइट्रोजन परमाणुओं पर α कणों द्वारा बमबाजी की जाती है तो उसमें से हाइड्रोजनके केन्द्रिक कण "प्रोटान" निकलते हैं—यह प्रथम प्रयोग था जिसमें वैज्ञानिक एक तत्व को दूसरे तत्वमें परिवर्तन कर देनेमें सफल हुआ :

$_{७}$नाइट्रोजन^{१४} + $_{२}$हीलियम^{४}—>
$_{१}$हाइड्रोजन^{१} + $_{८}$आक्सीजन^{१७}

यह परिवर्तन इतना नवीन प्रकारका था कि बहुत से वैज्ञानिकोंका ध्यान इसने अपनी ओर आकर्षित किया। अगले १० सालोंमें चादविक, रदरफोर्ड, एलिस आदि ने α कणों द्वारा हल्के तत्वोंमें "तत्व परिवर्तन" के बहुतसे उदाहरण इकट्ठे कर दिये। सन १९३० में काकराफ्ट और वाल्टन ने दिखाया कि यदि काफी ज्यादा वोल्टेज पर प्रोटान फेंके जायें तो वह भी तत्व परिवर्तन कर देनेमें सफल हो सकते हैं। पर १९३२ तक वैज्ञानिकों ने देखा कि उनके 'तत्व परिवर्तनके प्रयोग पोटेसियमसे हल्के तत्वोंमें तो सफल हो जाते थे परन्तु पोटैसियमसे भारी तत्वोंमें किसी भी प्रकारके कण "तत्व-परिवर्तन" में सफल नहीं होते थे। उनका विचार था कि यदि इन बमबाज़ कणोंकी गति वोल्टेज बढ़ाकर बढ़ा दी जाये तो शायद यह पोटेसियमसे भारी तत्वोंमें भी तत्व-परिवर्तन कर सकेंगे। परन्तु शीघ्र ही एक नये कणके अन्वेषण ने उनके विचारोंको दूसरी ओर बदल दिया। यह नया कण "न्यूट्रान" था। इसका भार प्रोटानके बराबर था पर इस पर किसी भी प्रकार का विद्युतात्मक चार्ज नहीं था। इस कणके अन्वेषणका श्रेय बोथे, बेकर, जालियो और चादविकको है। उन्होंने पता लगाया कि जब α कणोंसे बेरीलियम पर बमबाजीकी जाती है तो "न्यूट्रान" निकलते हैं :

$_{४}$बेरीलियम^{९} + $_{२}$हीलियम^{४}—> न्यूट्रान^{१} + कारबन^{१२}

इस प्रकार प्राप्त कणों की दो मुख्य विशेषताएं थीं एक तो उन पर कोई भी विद्युतात्मक चार्ज न था और दूसरे वह बहुत ही वेगसे (लगभग ३ × १०^{९} सेण्टीमीटर प्रति सेकिण्ड) निकलते थे। यह दोनों ही विशेषताएँ "तत्व परिवर्तन" में सहायक थीं। वेगके अतिरिक्त विद्युतात्मक उदासीनता भी सहायता देती है क्योंकि परमाणुके केन्द्रों और α कणो या प्रोटानोंमें जो विकर्षण होता था वह यहाँ अनुपस्थित था। जल्दी ही तत्व परिवर्तनके प्रयोग पोटेसियमसे भारी

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

परमाणुओं पर भी सफल होने लगे।

चाद्विक, स्ट्रासमान, फ़ान हाल्बान, कोवारस्की आदि ने न्यूट्रानोंका प्रयोग करके तत्व-परिवर्तन के बहुतसे नये उदाहरण दिखाये। एक सबसे मुख्य बात जो इन प्रयोगोंसे मालूम हुई यह थी कि कुछ "परिवर्तित तत्वों" में वही गुण थे जो रैडियोएक्टिव पदार्थोंमें होते हैं—यानी उनके केन्द्र भी α कण, β कण और γ किरणें देते हैं। इस रैडियोएक्टिविटीको "कृत्रिम रेडियोऐक्टि-विटी" नाम दिया गया है। इन प्रयोगों में एक बात स्पष्ट दिखाई दी कि तत्वपरिवर्तनों में धीमे न्यूट्रान भी लगभग उतनी ही सफल होते थे जितने कि तेज़, और आश्चर्य यह था कि कुछ प्रयोगोंमें तो केवल धीमे ही न्यूट्रान सफलता पाते थे। फरमी और उसके साथियों ने १९३५ में पता लगाया कि जब न्यूट्रान हाइड्रोजन, पानी या किसी भी हाइड्रोजनके यौगिकके अन्दर से गुज़रते हैं तो वह बहुत धीमे पड़ जाते हैं।

शीघ्र ही वैज्ञानिकोंने इस नये कणको धीरे-धीरे भारीसे भारी तत्वों पर प्रयोग करना आरम्भ किया। फ़रमी ने देखा कि जब इन धीमे न्यूट्रानोंको यूरेनियम या थोरियम पर फेंका जाता है तो नये प्रकारके तत्व बनते हैं जिनकी परमाणुक संख्या ९२ से भी ज्यादह है। इन्हें उसने "ट्रान्स-यूरेनियक" तत्वोंका नाम दिया। इस प्रकार हान, स्ट्रासमान, माइतनर, फरमी आदि वैज्ञानिकों ने ४ वर्षोंके अन्दर ही कई नये तत्वोंका पता लगाया जिनकी परमाणुक संख्या ९३ से ९७ तक थी। ऐसा लगता था कि इसी प्रकार आगे चलते जाने से बहुत से नये तत्व मालूम हो जायँगे। परन्तु शीघ्र ही कुछ तथ्य ऐसे मालूम हुये जिन्होंने साफ़ तौरसे स्पष्ट कर दिया कि यूरेनियम उपर्युक्त विधि से नहीं परि-वर्तित होता, बल्कि यूरेनियमका केन्द्र न्यूट्रान द्वारा दो भागोंमें विभाजित हो जाता है।

${}_{९२}$यूरेनियम + ${}_{०}$न्यूट्रान^{१} ⟶ ${}_{५६}$बेरियम + ${}_{३६}$क्रिपटन

यूरेनियम विदित तत्वोंमें सबसे भारी तत्व है। यूरेनियम की रैडियोएक्टिविटी से स्पष्ट है कि यूरेनियमका केन्द्र अस्थायी होता है। जब ऐसे अस्थायी केन्द्र पर धीमे न्यूट्रानों द्वारा बमबाज़ी की जाती है तो यह केन्द्र उस न्यूट्रान को भी सम्मलित कर लेता है। परन्तु यूरेनियम का नया केन्द्र प्राकृतिक यूरेनियमके केन्द्रसे भी अधिक अस्थायी हो जाता है। फलतः यह केन्द्र दो छोटे छोटे भागोंमें विभाजित हो जाता है; इनमेंसे पहिला है बेरियम और दूसरा है क्रिप-टन। यह दोनों नये तत्व भी रैडियोएक्टिव होते हैं। उनकी "कृत्रिम रैडियोएक्टिविटी" से और दूसरे तत्व, αकण और इलेक्ट्रान निकलते हैं। इस तरह यूरेनियम पर न्यूट्रानोंसे बमबाज़ी करने से अन्तमें फल स्वरूप दो समूहके कई नये तत्व मिलते हैं; जिनमें से प्रथम है क्रिपटन समूह जिस, में क्रिपटन, ब्रोमीन, रूबी-डियम, स्ट्रानशियम, और मालीबडेनम देखे गये हैं; द्वितीय समूह है बेरियम समूह जिसमें ज़ीनन, एण्टीमनी, टेल्यूरियम, आयोडीन, लैनथानम और सीज़ियम पाये गये हैं। इस प्रकार यूरेनियमके केन्द्र बिलकुल विध्वंस हो जाते हैं और कई प्रकार के हल्के तत्वके परमाणु इस ध्वंसके फल स्वरूप प्राप्त होते हैं—इसीलिए इस प्रकारके परिवर्पन को हान, स्ट्रासमान और माइतनर, फ्रिश ने "केन्द्रिक ध्वंस" (nuclear fission) का नाम दिया है। इस केन्द्रिक ध्वंस के फलस्वरूप साधारणतः बहुत बड़ी मात्रामें शक्ति भी निक-लती है—ऐसा अनुमान है कि प्रत्येक यूरेनियम परमाणु के विध्वंस होने पर २००×१०^{६} इलेक्ट्रान वोल्ट शक्ति उत्पादित होती है। इस शक्तिका स्रोत असल में पदार्थ की थोड़ी सी मात्रा है जो शक्ति के रूपमें परिवर्त्तित होकर बाहर निकलती है। आइनस्टाइनके गुरके अनुसार "अ" मात्राके

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

शक्ति में परिवर्तित होने पर "$अ \times ग^{२}$" शक्ति निकलेगी जब कि 'ग', प्रकाश की गति को सूचित करता है। इस प्रकार बहुत थोड़ी सी पदार्थ की मात्रा इतनी अधिक शक्ति का उत्पादन कर देती है। इतनी शक्ति निकलने के साथ ही साथ यूरेनियम के ध्वंस के समय न्यूट्रान भी निकलते हैं। १९३९–४० में फ़ान हाल्वान, जोलियो, कोवारस्की ने देखा कि प्रत्येक यूरेनियम परमाणु के विध्वंस होने पर लगभग ३ न्यूट्रान निकलते हैं। इसलिए यह सोचा गया कि यदि यह न्यूट्रान यूरेनियम के और परमाणुओं को विध्वंस कर सकें तो एक प्रकार का "क्रमिक (chain) परिवर्तन" सम्भव हो सकेगा और फलस्वरूप बहुत बड़ी मात्रा में शक्ति निकलेगी :—

$$\text{यूरेनियम} + \text{न्यूट्रान} \xrightarrow[\text{केन्द्रिक ध्वंस}]{} ३\ \text{न्यूट्रान}$$

$$३\ \text{यूरेनियम} + ३\ \text{न्यूट्रान} \xrightarrow[\text{केन्द्रिक ध्वंस}]{} ९\ \text{न्यूट्रान}$$

यही विचार परमाणु-शक्ति को उत्पादित करने का प्रथम ठीक प्रयास था। क्योंकि एक न्यूट्रानसे एक यूरेनियम परमाणु का ध्वंस होता, उसके फलस्वरूप ३ न्यूट्रान निकलते जो ३ यूरेनियम परमाणुओं को विध्वंस करते, इससे ९ न्यूट्रान निकलते जो आगे चलकर २७ न्यूट्रान देते और इसी प्रकार क्रमशः यह परिवर्त्तन आगे बढ़ता जाता। एक ग्राम यूरेनियममें लगभग $\frac{६\cdot०६ \times १०^{२३}}{२३५}$ परमाणु होंगे, इसलिए यदि एक ग्राम यूरेनियम के सब परमाणु उपर्युक्त विधिसे विध्वंस किये जा सकते तो $\frac{६\cdot०६ \times १०^{२३}}{२३५} \times २०० \times १०^{६} = ५ \times १०^{२६}$ इलेक्ट्रान वोल्ट शक्ति निकलती जो साधारण कैलोरी के पैमाने पर लगभग $\frac{५ \times १०^{२६} \times १\cdot५९ \times १०^{-१२}}{४\cdot१८ \times १०^{७}} =$ २×१०^{९} कैलोरी शक्ति के बराबर होती। यह शक्ति कितनी अधिक है यह साधारण रासायनिक क्रियाओं में उत्पादित शक्ति से तुलना करके अनुमान किया जा सकता है। उदाहरणतः

$$\text{कार्बन} + \text{आक्सीजन} = \frac{\text{कार्बन डाई आक्साइड}}{३६ + ९४,३८०\ \text{कैलोरी}}$$

यानी १२ ग्राम कार्बन के जलनेसे ९४,३८० कैलोरी गर्मी निकलती है; इसलिए एक ग्राम यूरेनियमके विध्वंससे निकलने वाली २×१०^{१०} कैलोरी गर्मी लगभग ३ करोड़ ग्राम कार्बन जलने से पैदा होगी।

यूरेनियमके इस क्रमिक विध्वंस के आविष्कारसे वैज्ञानिक परमाणुओंके केन्द्रोंमें स्थित शक्ति को उत्पादित करनेके बहुत निकट आगये, परन्तु अभी उन्हें कई बड़ी कठिनाइयों का सामना करना था। वैज्ञानिकों ने बहुत जल्दी मालूम कर लिया कि यूरेनियम का केवल २३५ परमाणु भार वाला समस्थानिक इस ध्वंस में भाग लेता है जो यूरेनियममें लगभग ०·७% की मात्रामें उपस्थित होता है। बाक़ी यूरेनियम लगभग सब का सब २३८ भारवाले परमाणुओंका बना होता है। ये परमाणु इस ध्वंस में कोई भाग नहीं लेते और जब तक यूरेनियमका २३५ भारवाला समस्थानिक काफ़ी मात्रा में एकत्रित नहीं हो जाता यह क्रमिक क्रिया सम्भव नहीं होती। सन् १९४० में स्वीडेन के वैज्ञानिक क्रास्नो एरगेन ने इस समस्थानिक को अलग करने का प्रयत्न किया, परन्तु उनके उपकरण में पृथक करने की गति इतनी धीमी थी कि उस गति से लगभग ३ सालों में एक ग्राम समस्थानिक जमा किया जा सकता था।

अब यदि यूरेनियम के २३५ भार वाले समस्थानिक के किसी यौगिक की कुछ मात्रा लेकर पानी में घोल लें, (पानी न्यूट्रानों को धीमा करनेके लिए लेते हैं जिससे सब न्यूट्रान यूरेनियमके परमाणुओंके विध्वंस में सफल हो सकें) तो इस प्रकार ऊपर दिया हुआ कृत्रिम परिवर्तन सम्भव हो सकेगा। परन्तु इस प्रकार के परिवर्तन के लिए नियंत्रण की भी विशेष आ

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

श्यकता है। जैसा कि ऊपर कहा जा चुका है प्रत्येक यूरेनियमके परमाणुके विध्वंस होने पर शक्ति निकलेगी और यह शक्ति जमा होती जायेगी, जिससे उपकरण व उसमें उपस्थित पदार्थों का तापमान बढ़ता जायेगा। यदि यही क्रिया क्रमिक रूप में जारी रहे तो एक अवस्था ऐसी आ जायेगी जब उपकरण बढते हुए तापमान को सहन न कर सकेगा और विस्फोटित हो जायेगा। फलस्वरूप यूरेनियम के अध्वंसित परमाणु व न्यूट्रान सब बिखर जायेंगे और क्रमिक परिवर्तन रुक जायेगा। इसलिए परमाणु बम बनानेके लिए एक कठिनाई क्रमिक परिवर्तन पर नियंत्रण करने की थी जिससे जब तक उपस्थित यूरेनियम के सब परमाणु विध्वंस न हो जायें विस्फोट न हो। वैज्ञानिक ऐदलर और फ़ान हाल्बान ने इसके लिए एक बहुत ही कौशलपूर्ण विधि का पता लगाया। कैडमियम के परमाणु न्यूट्रानों को सोख लेते हैं और यह शोषणशक्ति न्यूट्रानों की गति बढ़नेसे बढ़ती जाती है। यदि यूरेनियम के साथ थोड़ासा कैडमियम का यौगिक भी उपस्थित हो तो वह न्यूट्रानों को सोख लेगा, जिससे क्रमिक क्रिया इतनी तेज़ी से आगे नहीं बढ़ पायेगी कि आवश्यकता से पहिले विस्फोट हो जाये। यदि कैडमियम उपस्थित हो तो ज्यों ज्यों तापमान बढता है निकले हुए न्यूट्रानों की गति बढ़ती जाती है पर साथही साथ उनके कैडमियममे शोषित होनेकी भी गति बढ़ती जाती है। फलस्वरूप एक अवस्था ऐसी आ जायेगी जब एक क्षणमें जितने न्यूट्रान निकलेंगे उतने ही कैडमियम शोषित कर लेगा। इस प्रकार क्रमिक क्रिया नियंत्रित हो जायगी। बम को घेरनेवाले इस्पात आदि की मज़बूती ऐसी की जा सकती है कि वह तभी विस्फोटित हो जब कि सब यूरेनियम परमाणुओंके विध्वंससे शक्ति एकत्रित हो जाये। यदि ऊपर दी हुई विधि सही है, तो यूरेनियमके बमके प्रयोगमें केवल एक कठिनाई रह जाती है। वह है यूरेनियमसे उसके २३५ भार वाले समस्थानिक निकालना। यूरेनियम के दोनों समस्थानिकोंके भार इतने निकट हैं कि कोई भी विधि उन्हें तेज़ीसे अलग नहीं कर सकती। प्रत्येक विधि इतनी धीमी होगी कि उसको सफल बनाने के लिए बहुत बड़ी फैक्टरी और बहुत अधिक कार्य्यकर्त्ताओं की आवश्यकता होगी। इससे स्पष्ट हो जाता है कि परमाणु बम बनानेमें किसलिए अमेरिका का इतना द्रव्य खर्च हुआ और क्यों इतने बड़े पैमाने पर फैक्टरी बनानी पड़ी।

उपर्युक्त विवरण से स्पष्ट हो गया होगा कि परमाणु बम की यदि ऊपर दी हुई विधि ही सही है, तो परमाण बम बनाने के लिए इन वस्तुओंकी मुख्य आवश्यकता होगी : (१) रेडियम, जो ∝कण दे, (२) बेरीलिअम जिसपर ∝कण गिर कर न्यूट्रान दें, (३) हाइड्रोजन का कोई ऐसा यौगिक जो इन कणों को धीमा कर दे। ऐसा अनुमान है कि इसके लिए पैराफ़ीन, मोम इस्तेमाल किया जाता है, (४) यूरेनियम का २३५ समस्थानिक और (५) कैडमियम साल्ट जो विध्वंस की क्रमिक क्रिया को नियंत्रित कर सके।

अनुमान किया जाता है कि एक बम बनाने में लगभग ११ पाउण्ड यूरेनियम की आवश्यकता होती है। इतनी मात्रा यूरेनियमकी पानेके लिए टनों खनिजको इस्तेमाल करना पड़ता है। कुछ लोगों ने हिसाब लगाकर बताया है कि यदि एक पाउण्ड यूरेनियम विध्वंस किया जाये तो इतनी शक्ति पैदा हो सकती है कि न्यूयार्कको १०२ खण्ड वाली "एम्पायर बिल्डिङ्ग" हवा में २० मील उड़ जाय। यह बिल्कुल सही है कि परमाणु बम से निकली हुई शक्ति इतनी काफ़ी होती है कि इस्पात के बड़े बड़े गुम्बदों को गला देती है। हिरोशिमामें एक परमाणु बम फेंका गया। उससे कितना नुक़सान हुआ यह आज तक अन्दाज़ा नहीं किया जा सका। परमाणु से उसी समय

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

जो हानि हो जाती है उसके अतिरिक्त भी एक बहुत बड़ी हानिका डर रहता है और वह हानि अदृश्य होती है। जैसा कि कहा गया है यूरेनियमके परमाणुके विध्वंस होने पर बेरियम और क्रिपटन निकलते हैं और यह दोनों नये बने तत्त्व "रेडियोएक्टिव" होते हैं—इनसे गामा किरणें निकलती हैं जो एक्स किरणों की भाँति होती हैं पर उनसे बहुत अधिक सक्रिय होती हैं। इन गामा किरणोंसे बहुतसे ज़ख्म हो जाते हैं जो अन्दुरूनी होते हैं और हफ्तों इन ज़ख्मों का कुछ पता नहीं लगता, फिर यकायक अन्दर ही अन्दर कुल हिस्सेको सड़ा डालते हैं। इन गामा किरणोंसे शारीरिक ही नहीं मानसिक भी प्रभाव पड़ता मालूम दिया है। जापानमें मित्र राष्ट्रोंकी फ़ौजके साथ वैज्ञानिक भी गये हैं जो इस बातका पता लगायेंगे कि परमाणु बमसे कितनी और किस प्रकारकी हानियाँ हुई हैं।

ऐसा भी विचार है कि अमेरिकनोंने परमाणु बमकी काट भी पता लगा ली है—यह शायद रादरके सिद्धान्त पर होगी। रादरकी तरङ्गों द्वारा यह पता चल सकता है कि परमाणु बम किस जगह फेंका जा रहा है। उसकी सही स्थिति भी पता लगाई जा सकती है। अब यदि कोई ऐसी तरकीब हो सके कि वह बम ज़मीनसे काफ़ी ऊँचाई पर विस्फोटित किया जा सके तो उससे हानि बहुत कम हो जायगी।

इसमें सन्देह नहीं कि युद्धने परमाणु-शक्तिके अन्वेषणमें बहुत सहायता दी। एक दूसरेका गला काटने पर तत्पर राष्ट्रोंमें यह होड़ हुई कि कौन इस भयानक शक्तिका पहिले पता लगा कर दूसरे पर इस्तेमाल करता है। इसी कारण प्रत्येक देशमें परमाणुबम व परमाणु शक्तिके प्रयोगोंको बिल्कुल ही छिपा कर रक्खा गया जिससे दूसरे राष्ट्र उससे लाभ न उठा सकें, पर यह स्पष्ट है कि परमाणु बम बनानेमें अब केवल एक ही समस्या मुख्य है वह है। आर्थिक परमाणु बमके लिए एक बहुत ही बड़े पैमाने पर यांत्रिक कलाकी बहुत होशियारीसे गढ़ी फ़ैक्टरीकी आवश्कता है और कोई भी राष्ट्र थोड़े ही समयमें इस शक्ति को युद्धके लिए प्रयोगमें ला सकेगा। विज्ञानके इस नये अन्वेषणसे आगेका युद्ध कितना भयंकर होगा इसका अनुमान करना भी कठिन है। इस ओर प्रयत्न बहुत तेज़ीसे जारी हैं कि इस शक्तिको दूसरे लाभदायक तथा शान्तिपूर्ण कार्योंमें प्रयोग किया जाये और आशा है कि वैज्ञानिक अपने इस नये अन्वेषणको मानवताके लाभके लिए शीघ्र प्रयोग कर अपने ऊपर थोपे गये कलङ्क को थोड़ा बहुत धो सकेंगे।

नये परमाणु-बम

यूरेनियन के विघटन की विधि

नये परमाणु-बमकी रचनाके लिये आवश्यक यूरेनियम एक कठोर और श्वेतवर्ण धातु है जिसका पता १७८९ में लगा था किन्तु १८४० तक वह प्रकाशमें न आ सका। यह काले रंग की खनिज मिट्टीके रूपमें पाया जाता है और रश्मि उत्पादक अथवा रेडियोधर्मी होता है। इसीमें से यूरेनियम को अलग किया जाता है। यह कार्नवाल, बोहीमिया, नार्वे, अमरीकाके कई भागों और बेलजियन कांगो में पाया जाता है।

यूरेनियम रेडियमधर्मी धातु का समृद्धतम स्रोत है। कनाडासे ही इसे परमाणु-बम बनानेके लिये अमरीका भेजा गया था। कनाडाकी सरकारने एल्डोराडो माइनिंग ऐंड स्मेल्टिंग कंपनी को परमाणु-बम कार्यक्रमके अंगके रूपमें अपने हाथमें लिया है। १९४४के जनवरी मासमें यह कदम इसलिये उठाया गया था यूरेनियन की प्राप्तिमें कोई बाधा न पड़े।

परमाणु लोहा, आक्सीजन, अलुमीनियम, आदि पदार्थों का छोटेसे छोटा कण है। यदि १० करोड़ परमाणुओं को एक पंक्तिमें रखा जाय तब कहीं उसकी लंबाई एक इंच होगी।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

वायुमण्डलकी सूक्ष्म हवायें

[ले०—डा० सन्तप्रसाद टंडन]

सूक्ष्म गैसों के पाने के स्थान

आरगन—जैसा कि इनके इतिहाससे विदित हुआ होगा ये सभी वायुमें मौजूद हैं। वायुमें आरगनकी मात्रा एक प्रतिशत है। यद्यपि प्रतिशतमें यह मात्रा बहुत कम मालूम होती है किन्तु सारी वायुमें कुल आरगन कितनी है इसका हिसाब लगाने पर पता चलता है कि पृथ्वीके प्रत्येक वर्ग मीलके ऊपर लगभग ८००,०००,००० पौंड आरगन मौजूद है। पानीमें कुछ घुलनशील होनेके कारण यह समुद्रोंके पानीमें भी घुली अवस्थामें काफी रहती है। बाज़ारमें बिकनेवाली तरल वायुमें इसकी मात्रा २८ प्रतिशत रहती है। वर्षाके पानीमें आरगन और नाइट्रोजनका अनुपात हवासे अधिक रहता है क्योंकि आरगन नाइट्रोजनकी अपेक्षा पानीमें अधिक घुलनशील है। बाथ स्थानके पानी के सोतेसे निकलनेवाली गैसोंमें आरगन १·३६ प्रतिशत रहती है। अन्य स्थानोंके सोतोंकी गैसों में भी आरगनका रहना बतलाया गया है। मिडिल ब्रो (Middlesbrough) नामक स्थान के पास नमककी खानमें से निकले सोतेकी गैसों में आरगन नाइट्रोजनके साथ मिली हुई निकलती है।

आरगन कुछ पेड़ोंमें तथा जन्तुओंके रक्तमें भी पायी जाती है। जहाँ-जहाँ आरगन पायी जाती है इसके साथ नाइट्रोजन भी अवश्य मिली रहती है और इन दोनोंकी मात्रायें लगभग उसी अनुपात में रहती हैं जो वायुमें है।

सूर्य्य तथा अन्य तारोंकी रोशनीके रश्मि-चित्रों में आरगनके रश्मिचित्र की रेखायें देखनेका प्रयत्न कई लोगों ने किया किन्तु वे कभी नहीं दिखलाई दीं। फिर भी इसके आधार पर यह निश्चय रूपसे नहीं कहा जा सकता कि आरगन इन आकाशीय पिंडोंमें मौजूद नहीं है, क्योंकि यह देखा गया है कि यदि आरगनके साथ ३·४ प्रतिशत नाइट्रोजन मिली हो तो नाइट्रोजनका ही रश्मिचित्र दिखलाई देता है, आरगनका नहीं। सम्भव है ऐसा ही कोई कारण इन आकाशीय पिंडोंमें आरगनका रश्मिचित्र न दिखलाई देनेका हो। रैमज़ेने पुच्छलतारेके रूपमें गिरे आकाशीय खनिजोंमें आरगनका मौजूद रहना बतलाया है। इससे यह अनुमान किया जा सकता है कि सम्भव है आकाशीय पिंडोंमें यह मौजूद हो।

हीलियम—हीलियम पृथ्वीमें बहुत काफी फैली हुई है यद्यपि अधिकतर स्थानोंमें इसकी मात्रा बहुत ही थोड़ी है। यह वायुमें, समुद्र तथा नदियों के जलमें, बहुतसे खनिज सोतोंकी गैसोंमें तथा बहुतसी पुरानी चट्टानों और खनिजोंमें पायी जाती है। यह सूर्य्यके वायव्य मंडलमें मौजूद है। पुच्छलतारेके एक लोहेके टुकड़ेमें भी यह पाई गई है। रश्मि चित्र-दर्शकके द्वारा आकाशीय पिंडोंका निरीक्षण करने पर यह पता लगता है कि हीलियम बहुतसे तारोंमें मौजूद है।

रैमज़े ने मालूम किया है कि वायुमें हीलियम ०·००००५६ प्रतिशत तोल में तथा ०·०००४ प्रतिशत आयतन में है।

कुछ स्थानों से निकलने वाली प्राकृतिक गैसों में भी हीलियम काफ़ी मात्रामें पाई जाती है। ऐसे स्थान अमेरिकामें कई हैं। अतः संसारमें सबसे अधिक हीलियम अमेरिकाके ही पास है। इन स्थानोंमें टेक्सास (Texas), ओकलाहोमा (Oklahoma), तथा कन्सास (Kansas) मुख्य हैं।

हीलियम बहुत सी खनिजों तथा चट्टानों में साधारणतः अकेली ही पाई जाती है। इससे यह अनुमान ठीक मालूम होता है कि खनिजों तथा चट्टानोंमें इसकी उत्पत्ति उनमें मौजूद किसी

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

रश्मि शक्तिक (radioactive) पदार्थके विनष्ट होनेसे हुई है।

हीलियम जिन खनिजोंमें पाया जाता है उनमें मुख्य ये हैं—क्लीवाइट तथा पिचब्लेन्ड (Pithblende) जातिके खनिज, मोनाज़ाइट (Monazite), फरगूसोनाइट (Fergusonite), ब्रोगेराइट (Broggerite), समरस्काइट (Samarskite), थोरियानाइट (Thorianite), और यूक्सेनाइट (Euxenite)।

नियन—वायुमें यह ०'००१२३ प्रतिशत आयतन के हिसाबसे तथा ०'०००८६ प्रतिशत तोलके हिसाबसे मौजूद है। बाथके सोतोंकी गैसोंमें भी यह थोड़ा मौजूद है। खनिजोंमें नियन अभी तक नहीं मिली है।

क्रपटन—वायुमें इसकी मात्रा बहुत थोड़ी है। एक ग्राम क्रपटन ७,०००,००० ग्राम वायुमें है। कुछ गरम सोतोंकी गैसोंमें भी यह आरगनके साथ पाई जाती है। क्लीवाइटसे प्राप्त हुई हीलियममें भी इसकी थोड़ी मात्रा रहती है।

ज़ीनन—हवाके १७०,०००,००० आयतनमें केवल एक आयतन ज़ीनन मौजूद है। तोलके हिसाबसे ४०,०००,००० ग्राम हवामें एक ग्राम ज़ीनन है। सूक्ष्म गैसोंमें इसी की मात्रा सबसे कम है। कुछ सोतों की गैसोंमें भी इसकी थोड़ी मात्रा पाई गई है।

सूक्ष्म गैसोंका प्राप्त करना

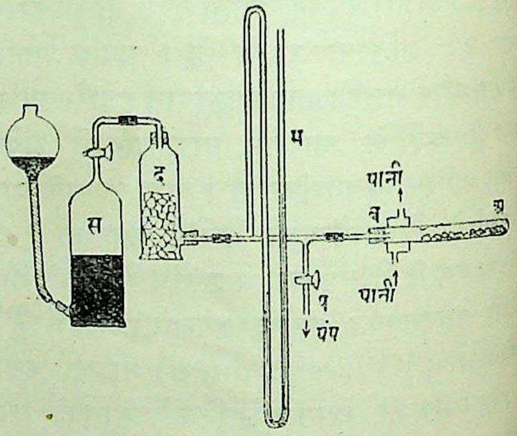
हीलियम—जैसा कि पहले बताया जा चुका है हीलियम तीन मुख्य स्थानोंमें विशेष रूपसे रहती है—(१) वायु, (२) कुछ खनिज, तथा (३) कुछ खनिज सोते। इन्हीं पदार्थोंसे हीलियम प्राप्तकी जाती है। प्राप्त करनेकी विधियाँ नीचे दी गई हैं।

रेडियम ब्रोमाइडके घोलसे भी हाइड्रोजन तथा आक्सिजनके साथ कुछ हीलियम निकलती है।

खनिजोंसे हीलियम प्राप्त करना

किसी उपयुक्त खनिज (मोनाज़ाइट बालू या क्लीवाइट) को अकेले या हल्के गन्धकाम्लके साथ गरमकर हीलियम बनाने का तरीका ही प्रारम्भमें सबसे सस्ता था।

(१) इस विधिमें जो अपरेटस प्रयोग होता है वह चित्र १में दिखलाया गया है। खनिज को खूब महीन पीस कर लोहेकी नली अ में भर दिया जाता है। नलीके मुँह पर रबर का डाट रहता है जिसके भीतर से होकर एक पतली नली जाती है। अ नली का भट्टीके बाहर वाला भाग दो दीवारोंके परिच्छद से आवेष्ठित रहता



चित्र १

है। इस परिच्छदमें ठंडे पानीके आने जाने का प्रबन्ध रहता है जो अ नलीके इस भाग को ठंडा बनाये रखता है और रबर के डाट तथा रबर के जोड़ों को भट्टीकी गरमीसे जलने नहीं देता। अ नलीसे जो गैस निकलती है वह द बर्तनमें पहुँचती है जहाँ पोटास भरा रहता है। पोटास इस गैसमें मौजूद पानी तथा कार्बन डाइ-आक्साइड को सोख लेता है। यहाँसे फिर यह गैस निकल कर स बर्तनमें इकट्ठी होती है। स में या तो पारा

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

या पोटास का गाढ़ा घोल भरा रहता है। प नली एक पंपसे जुड़ी रहती है। म एक मैनो-मीटर है जो अपरेटस्के अन्दरके दवाब को बतलाता है।

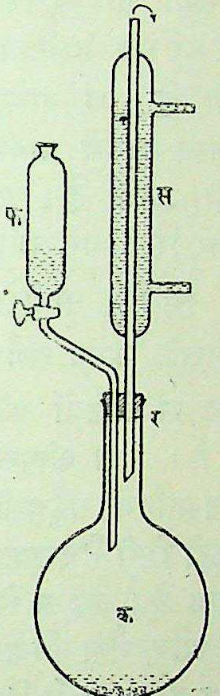
प्रयोग करते समय खनिज को अ नलीमें भरनेके बाद सारे अपरेटसके अन्दरकी हवा पंप द्वारा निकालकर अन्दर शून्य (Vacuwm) कर दिया जाता है। नली को गरम करने पर खनिजसे धीरे-धीरे गैस कई घंटों तक निकलती रहती है। जब अन्दर इतनी गैस इकट्ठी हो जाती है कि वहाँ का दबाव वायुमंडलके दबावके बराबर हो जाता है तो गैस स बर्तनमें इकट्ठी की जाती है। जब खनिजसे और गैस का निकलना बंद हो जाता है तो स बर्तन को डाटसे बंद कर दिया जाता है और अपरेटस के अन्दर की बची हुई गैस को पंपसे खींचकर या तो स बर्तनमें पहुँचा दिया जाता है या अन्य बर्तनमें।

ऊपर की विधिमें कभी-कभी थोड़ा परिवर्तन भी कर दिया जाता है। इस परिवर्तित विधिमें खनिज को कार्बन डाइ आक्साइडके वायुमंडलमें गरम करते हैं और निकली गैस को पोटासके ऊपर इकट्ठा करते हैं।

खनिज को एक पोरसिलेनकी नलीमें १०००°-१२००° श पर गरम करनेसे सबसे अच्छा परिणाम मिलता है।

(२) दूसरी विधिमें, जिसमें समयभी कम लगता है और गैसकी मात्राभी अधिक प्राप्त होती है, खनिज को लगभग उसीकी तोलके बराबर पोटैसियम बाइसलफेटमें मिश्रित कर एक कड़े काँचकी नलीमें गरम किया जाता है।

(३) कुछ खनिजोंसे हीलियमकी सबसे अधिक मात्रा उनको हलके गन्धकाम्लके साथ गरम करने पर प्राप्त होती है। इस विधिमें जो अपरेटस इस्तेमाल होता है उसका रूप चित्र २में दिखलाया गया है। खनिज कड़े काँचके बने एक बड़े गोल फ्लास्कमें (क गन्धकाम्लके साथ गरम किया जाता है। इस फ्लास्कका रबरका डाट (र) कुछ अन्दर घुसा रहता है और इसके ऊपर पारे की एक पर्त रहती है जिससे कहींभी कोई छिद्र खुला नहीं रह पाता। कन्डेन्सरका (स) ऊपरी सिरा आवश्यकतानुसार पंपसे या गैस इकट्ठा करनेके बर्तनसे जोड़ दिया जाता है।



चित्र २

प्रयोग इस भाँति किया जाता है। खूब महीन पिसा हुआ खनिज फ्लास्कमें भर दिया जाता है। कीप फ, से कई बार थोड़ा थोड़ा पानी फ्लास्क में डालते हैं और कन्डेन्सरमें पंप लगाकर हरबार पानीके वाष्प को खींच कर बाहर निकाल देते हैं। ऐसा करनेसे फ्लास्ककी सारी हवाभी पानी के वाष्पके साथ बाहर निकल जाती है। अब हलके गन्धकाम्ल (१:८) को गरम कर उसकी हवा निकालनेके बाद कीप द्वारा फ्लास्कमें डालते हैं और इसके साथ खनिज को लगभग आध घंटा तक उबालते हैं। फ्लास्क में बनी गैस कन्डेन्सर से होती हुई गैस इकट्ठा किये जानेवाले बर्तनमें पहुँच जाती है। प्रयोगके अन्तमें जो गैस फ्लास्कमें बची रह जाती है उसेभी पंप द्वारा गैसवाले बर्तन में पहुँचा देते हैं।

यह विधि सबसे सरल और सस्ती है। अधिकतर वैज्ञानिकोंने अपने प्रयोगके लिए इसी विधि द्वारा हीलियम प्राप्त की थी।

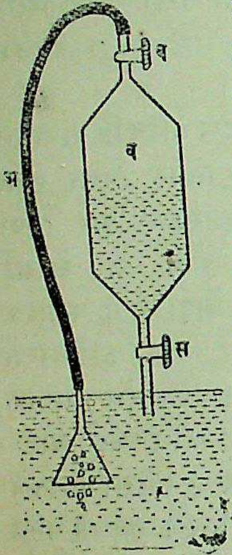
प्राकृतिक गैसोंमें से हीलियम निकालना

कुछ सोतोंसे निकलनेवाली प्राकृतिक गैसोंमें हीलियम की काफ़ी मात्रा रहती है। इनमें बाथ, मैज़ीर्स (Maziers) और टीनी सफियोनी (Tini Suffioni) के सोते तथा डेक्सटर

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

(Dexter) का गैसका कुआँ मुख्य हैं। इन खनिज सोतोंसे चित्र ३ में दिखलाये आपरेटस द्वारा गैस इकट्ठी की जाती है। व एक टीनका वर्तन है जिसके दोनों सिरों पर टोंटी लगी है। इसके ऊपरी सिरे पर एक नली अ जुड़ी रहती है। व वर्तन तथा अ नली शुरूमें पानी से भर दी जाती है। अ नलीके दूसरे सिरे पर लगी कीप को सोतेके पानीसे निकलती गैसके ऊपर लगा कर व और स टोंटियों को खोल देते हैं। गैस कीपसे होती हुई व बर्तनमें पहुँचती है। जैसे-जैसे गैस इस बर्तनमें इकट्ठी होती है इसका पानी स टोंटीसे निकलता जाता है। जब स से पानी निकलना बन्द हो जाता है और गैस निकलनी शुरू होती है तो यह मालूम हो जाता है कि वर्तन गैससे पूरा भर गया है। अब दोनों टोंटियों को बंद कर वर्तन अलग रख देते हैं।



चित्र ३

वायुसे हीलियम प्राप्त करना

हवासे हीलियम तथा अन्य सूक्ष्म गैसें क्लाउड (Claude) के अपरेटस द्वारा प्राप्तकी जाती हैं। इस अपरेटसका वर्णन नियनके साथ किया गया है।

जब तरल वायुकी एक बड़ी मात्रा धीरे-धीरे वाष्पीकरण होने दी जाती है तो पहले आक्सिजन और फिर नाइट्रोजन निकलती है। इन दोनोंके निकलनेके बाद वायुका जो भाग बर्तनकी तलीमें बच रहता है उसमें कुछ क्रुपटन और ज़ीननके साथ मिली हुई मुख्यतया आरगन रहती है। इन तीनों में आरगन अधिक उड़नशील है। अतः इस भाग को तरलकर और पुनः वाष्पीकरण करने पर आरगन पहले उड़कर अलग निकल आती है और क्रुपटन और ज़ीनन बर्तन में बची रह जाती हैं। क्रुपटन और ज़ीननके भागको पुनः तरल में परिणतकर उबलती तरल वायुके तापक्रम पर रक्खा जाता है। इस तापक्रम पर क्रुपटन तो उड़ जाती है किन्तु ज़ीनन तरलकी ही अवस्थामें बची रह जाती है। इस प्रकार आरगन, क्रुपटन और ज़ीनन ये तीनों अलग अलग प्राप्त हो जाती हैं।

वायुके नाइट्रोजन वाले भागमें हीलियम और नियन रहती हैं। अतः इस भागको ठंढाकर पुनः तरलमें परिणत किया जाता है, और तरलकी सतह पर हवाकी धारा प्रवाहित की जाती है। ऐसा करने पर तरलका जो भाग पहले उड़कर निकलता है उसमें लगभग सारी नियन और हीलियम आ जाती हैं। इनके साथ कुछ नाइट्रोजन, आक्सिजन तथा आरगन भी मिली रहती हैं। आक्सिजन और नाइट्रोजनको रासायनिक विधिसे अलगकर लिया जाता है। बची हुई गैस, जिसमें नियम, हीलियम और कुछ आरगन रहती हैं, को तरलकर वाष्पीकरण करने पर आरगन अलग हो जाती है और हीलियम और नियन एक साथ बची रहती हैं। इन दोनोंके मिश्रणको पुनः तरल में परिणतकर उबलते तरल हाइड्रोजन के तापक्रम पर रखते हैं। इस तापक्रम पर नियन तरल या ठोसकी अवस्थामें रहती है और हीलियम गैसकी अवस्थामें। अतः दोनों अलग-अलग प्राप्त हो जाती हैं।

लकड़ीके कोयलेमें भिन्न-भिन्न गैसोंको सोखने की भिन्न भिन्न शक्ति होती है। कोयलेके इस गुणका लाभ उठाकर डिवार (Dewar) ने वायुकी भिन्न-भिन्न गैसोंको अलग अलग प्राप्त किया। तरल वायुके तापक्रम पर हीलियम और नियनके अतिरिक्त वायुकी सब गैसें कोयले द्वारा शोषित हो जाती हैं।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

इसी प्रकार आरगन और हीलियमके मिश्रण में से प्लैटिनम आरगनको तो सोख लेती है किन्तु हीलियम को नहीं। अतः प्लैटिनम द्वारा ये दोनों एक दूसरेसे अलग की जा सकती हैं।

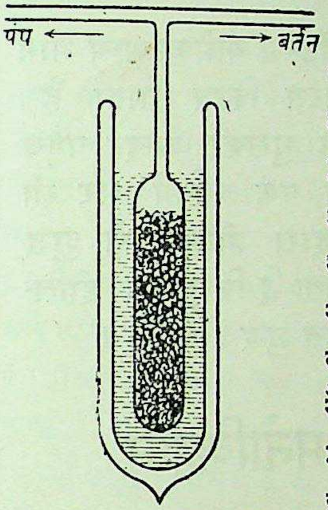
हीलियम को शुद्ध करना

अन्य सूक्ष्म गैसोंकी अपेक्षा नीचेके तापक्रमों पर यह अधिक उड़नशील है। इस कारण इसके शुद्ध करनेमें विशेष कठिनाई नहीं होती।

यदि नाइट्रोजन और हाइड्रोजनकी मिलावट है तो गैसको पहले मैगनीसियमके चूरे और बिना बुझे चूनेके गरम मिश्रणके ऊपर ले जाते हैं। यहाँ नाइट्रोजन मैगनीसियम और चूनेसे मिल कर रासायनिक यौगिकके रूपमें गैससे अलग हो जाता है। इसके बाद गैसको तपे ताँबेकी आक्साइडके ऊपर प्रवाहित करते हैं। यहाँ हाइड्रोजन ताँबेकी आक्साइड से आक्सिजन लेकर पानीके रूपमें हो जाता है। इस प्रकार हीलियमसे नाइट्रोजन और हाइड्रोजन अलग हो जाते हैं।

क्लीवाइट और मोनाज़ाइटसे प्राप्त हीलियममें अन्य सूक्ष्म गैसें नहींके बराबर होती हैं और नाइट्रोजन और हाइड्रोजनको ऊपरकी विधि द्वारा निकालनेके बाद काफ़ी शुद्ध हीलियम प्राप्त हो जाती है।

सोतों से प्राप्त हीलियममें अन्य सूक्ष्म गैसें भी मिली रहती हैं। इसमेंसे ऊपरकी रीतिसे नाइट्रोजन और हाइड्रोजन निकालनेके बाद अन्य सूक्ष्म गैसें निकाली जाती हैं। यदि आरगन मौजूद है तो गैसको बहुत कम दबावमें तरल वायुके वाष्पीकरण द्वारा ठंढा किया जाता है। इस तापक्रम पर नाइट्रोजन तथा आरगन तो तरल अवस्थामें परिणत हो जाती हैं किन्तु हीलियम गैस ही बनी रहती है और अलग कर ली जाती है। यदि नियन मौजूद है तो गैसको तरल हाइड्रोजन द्वारा ठंढा किया जाता है। इस तापक्रम पर नियन तथा अन्य सूक्ष्म गैसें तरल हो जाती हैं किन्तु हीलियम गैसकी दशामें रहती है और अलग कर ली जाती है।



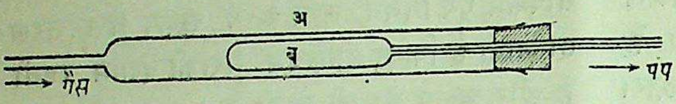
चित्र ४

हीलियम को शुद्ध करनेका सबसे अच्छा तरीका नारियलके कोयले द्वारा है। डिवार ने मालूम किया कि तरल वायुके तापक्रम पर नारियलका कोयला हीलियम को छोड़कर अन्य सब गैसोंको पूर्ण रूपसे शोषित कर लेता है। इस विधि द्वारा हीलियमको शुद्ध करनेके लिए चित्र ४ में दिखलाया अपरेटस काममें लाया जाता है। इस अपरेटसमें अशुद्ध हीलियमको नारियलके ठंढे कोयलेके सम्पर्कमें लगभग आध घंटा रहने दिया जाता है। इसके बाद शुद्ध हीलियमको पंप द्वारा अपरेटससे निकाल कर एक बर्तनमें भर लेते हैं।

जैकेराड (Gaquerod) और पेरोट (perrot) ने मालूम किया कि ११००° श ताप क्रम पर रक्खे क्वार्टज़ (quartz) के भीतरसे हीलियम और हाइड्रोजन निकल जाती हैं किन्तु अन्य गैसें नहीं निकलतीं। अतः क्वार्टज़ (quartz) के इस गुणके आधार पर हीलियमको शुद्ध किया जा सकता है। इस विधिमें प्रयोगमें आने वाले अपरेटसका रूप चित्र ५ में दिखलाया गया है। ब क्वार्टज़ (quartz) का बल्ब है जो प्लैटिनमकी चौड़ी नली अ के अन्दर रक्खा हुआ है। प्लैटिनम नलीके अन्दर अशुद्ध हीलियम ५ प्रतिशत आक्सिजनके साथ मिश्रितकर वायुमंडलसे कुछ अधिक दबाव पर भेजी जाती है। बल्बके अन्दर की सब हवा पंप द्वारा निकाल कर शून्य कर

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri



चित्र ५

दिया जाता है। अब प्लैटिनम नलीका मध्य भाग ११००° तापक्रम पर गरम किया जाता है। हीलियम बल्बकी दीवारसे घुसकर अन्दर पहुँच जाती है और पंप द्वारा एक वर्तनमें भर ली जाती है। इस विधि द्वारा हीलियमको शुद्ध करनेमें समय अधिक लगता है किन्तु जो हीलियम प्राप्त होती है वह बहुत शुद्ध होती है।

व्यावहारिक-मनोविज्ञान

[ले०—श्री राजेन्द्र विहारी लाल, एम० एस० सी०, इण्डियन-स्टेट-रेलवेज़]

(विज्ञान भाग ६१ संख्या ५ के आगे)

संवेग-शक्ति

कल्पना शक्ति बढ़ानेका पाँचवाँ उपाय यह है कि अपने चुने हुए विषय या कार्य क्षेत्र पर अपनी भावना, अनुराग और ध्यानको केन्द्रित किया जाय। रुचि या शौककी ताक़त न केवल सचेत मनको संचालित करती है बल्कि यह अचेत मन पर प्रभाव डालने और उसको प्रेरित करनेका भी एक उत्तम साधन है। एक चुने हुए कामके प्रति तीव्र अनुराग मनकी तमाम बिखरी हुई शक्तियोंको एकत्रित और संगठित कर देता है जिससे उनका बल कई गुना बढ़ जाता है। भावना या उत्साह हीसे वह शक्ति पैदा होती है जिसके द्वारा सचेत मन चुने हुए विषयमें कड़ा परिश्रम करता है। इसी शक्तिसे उत्तेजित होकर अन्तरमनके भीतर पुराने विचार आपसमें मिलकर नये जुट्ट बन जाते हैं और इसीके कारण वे नये जुट्ट अन्तश्चेतनाकी सतहको पार कर बाह्य मनमें प्रगट हो जाते हैं, जैसे पानीके अणु (molecules) ताप बल पाकर पानीकी सतहसे बाहर निकल कर भापका रूप धारण कर वायुमण्डलमें आ जाते हैं। यही वह शक्ति है जो मनकी शक्तियोंके अस्तव्यस्त अंगोंको एक दिशामें कर देती है जिससे मन एक प्रबल चुम्बककी तरह अपने अनुरूप पदार्थों, विचारों और तथ्योंको अपनी ओर खींच लेता है और उनसे नये जुट्ट बना देता है।

रसायन शास्त्रकी उपमा

मन द्वारा नये विचारोंके उत्पादनकी तुलना हम रासायनिक क्षेत्रमें नये पदार्थोंके पैदा करनेकी क्रियासे कर सकते हैं। कुछ रासायनिक तत्वों या यौगिकोंमें परस्पर इतना प्रबल खिंचाव होता है कि अगर वे केवल एक दूसरेके सम्पर्कमें आ जाते हैं तो तुरन्त ही रासायनिक ढंगसे मिलकर एक या अधिक नये पदार्थोंको उत्पन्न कर देते हैं। उनके बीच रासायनिक क्रिया मानो आपसे आप हो जाती है। लेकिन कुछ दूसरे पदार्थ ऐसे होते हैं जिनमें आपसमें खिंचाव होते हुए भी रासायनिक संयोग उस समय तक नहीं होता जब तक कि उन्हें कोई बाहरी उत्तेजना न मिले जिसके द्वारा ताप, प्रकाश या बिजलीके रूपमें शक्ति पहुँचायी जाय जो रासायनिक क्रियाको आरम्भ कर दे। इस सम्बन्धमें रसायन शास्त्रके ज्ञाताओं को याद होगा कि वे किस प्रकारसे प्रयोगशालामें भिन्न प्रकारके पदार्थ बनाया करते थे—जहाँ पर एक परखनली में रासायनिक सामग्री रहती थी जिसको वे काँचकी एक डंडीसे चलाते रहते थे और आवश्यक गर्मी पहुँचानेके लिए एक लैम्प या बर्नर रहता था।

क्या ही अच्छा होता यदि मनुष्यके मनमें नये विचार पहले प्रकारकी रासायनिक क्रियाओंकी तरह ही पैदा हो सकते यानी आपसे आप बिना परिश्रमके। मगर वास्तव में ऐसा नहीं होता बल्कि नये विचारोंके पैदा होनेकी क्रिया तो दूसरे प्रकारके रासायनिक परिवर्तनोंके समान है जिसमें कि नये पदार्थोंको बनानेके लिए रासायनिक पदार्थोंके अतिरिक्त उनको क्षोभक (Stirres) और ज्वालक (Bunsen Burner) भी चाहिए। मनकी प्रयोगशालामें रासायनिक पदार्थ तो वे तथ्य, (facts) अनुभव या ज्ञान हैं जो अवलोकन, निरीक्षण, वार्त्तालाप, अध्ययन तथा दूसरे उपायों द्वारा संग्रह किए गये हैं। चलाना या हिलाना इकट्ठा किए हुए तथ्योंका

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

…न द्वारा मनन तथा विश्लेषण है और वह शक्ति जो रासायनिक क्रिया को आरम्भ करती है और नये यौगिकों को सम्भव करती है एक चित्ताकर्षक रुचि पर चुम्बकीय …उससे उत्पन्न होती है। नये विचार शून्यमेंसे तो पैदा हो ही नहीं सकते। इसलिए ज्ञानका एक बड़ा भांडार …नेका मूल्य तो स्पष्ट ही हो जायगा। दूसरे इन तथ्यों… को मनमें इतने ध्यानसे घुमाना, उन पर सोच विचार करना, उनको ग्रहण करना और उनका विश्लेषण करना चाहिए ताकि समय पूरा होने पर अन्तश्चेतना उन्हें …त मनमें नये व्यूहोंके रूपमें पुनरुद्भावन कर सके। और अन्तिम बात यह है कि एक हृदयग्राही शौक़ या …य होना चाहिए जो न केवल आपको अपने विषय …म्बन्धी जानकारी इकट्ठा करने और पचानेमें मदद देगा …ल्कि वह शक्ति भी प्रदान करेगा जो पुराने विचारोंमें से …ये जुट पैदा करनेके लिए परमावश्यक है।

कदाचित इस बातके मान लेनेमें कोई कठिनाई न …गी कि नये विचार अकारण या अकस्मात नहीं बन …ते बल्कि किसी उद्देश्य या लक्ष्य द्वारा निर्दिष्ट किये जाते हैं। इसे दूसरे शब्दोंमें यों कह सकते हैं कि कल्पनाकी …क्रिया उद्देश्य सम्बन्धी विचारसे ही आरम्भ होती है। …स निर्देशक विचारके साथ साथ उस उद्देश्य पूर्तिके लिए …च्छा भी सम्मिलित रहती है। मनमें जमा किये हुए …और समय समय पर उठने वाले विचारोंमें से जो निर्देशक …विचारके अनुरूप होते हैं उनको मन काममें ले आता है …और बाक़ी जो इस विचारके अनुरूप नहीं होते या किसी …और कारणसे अरुचिकर होते हैं उन्हें मन छोड़ देता है। …कल्पना शक्ति बढ़ानेकी सारी क्रिया इस बात पर …निर्भर है कि एक मानसिक झुकाव पैदा किया जाय। …जब कोई किसी वांछित या विशेष प्रकारके कल्पना फलको …प्राप्त करनेमें अपने चित्तको लगाता है या यों कहिये कि …किसी अभीष्ट विषय या क्षेत्रमें अपनी कल्पना शक्तिको …प्रयोग करना चाहता है और धीरे-धीरे उसमें एक विशेष …प्रकारकी अभिरुचि या अनुराग पैदा कर लेता है। वह …अपनी इच्छा शक्ति या व्यवसाय (will) को भी उसी …अभीष्ट दिशामें संगठित कर लेता है। पूरी सफलता …प्राप्त करनेमें वर्षों लग सकते हैं पर अन्तमें वह शक्ति

अपने विषय या चुने हुए क्षेत्रमें ऐसी तीव्र कल्पना शक्ति, विचारोंका उपजाऊपन और विकल्प या पक्षान्तर (Alternating) का ज्ञान प्राप्त कर लेता है जिन्हें देखकर एक नौसिखिया आश्चर्यचकित रह जाता है।

जब हम इस बातकी छान बीन करते हैं कि कल्पना मनके भीतर ही भीतर क्या चीज़ है जो पुराने विचारोंको मिलाकर नये विचारोंकी उत्पत्ति करती है तो हमें पता चलता है कि विचारोंके संयोगका सबसे फलोत्पादक कारण उनकी समानता या सादृश्यकी शक्ति ही है। इस बातको हम इस तरह समझ सकते हैं कि आपके जीवनमें कोई काम, व्यापार मनबहलावका धन्धा (Hobby) या योजना है जिसके लिये आप बड़े उत्सुक हैं। बहुत अच्छा! आपके प्रिय उद्देश्यमें चाहे वह कुछ भी हो जो आपकी गहरी अभिरुचि है वह एक चुम्बक का काम करती है। उस चुम्बकको आप बार बार अपने संचित अनुभवमें, जिसे स्मृति कहते हैं, डालते हैं तब वही चुम्बक खींच कर अपने सदृश पदार्थों को निकाल लेता है और साथही साथ उन दूसरी चीज़ों को अलग कर देता है जिनसे प्रबल भिन्नता या अन्तर है। आप अपने दैनिक जीवनके अनुभवों कोभी इस चुम्बककी सीमाके अन्दर लाते हैं तो वही फल मिलता है। सम्भव है कि आप जान-बूझ कर ऐसा न करते हों। अधिकतर यह क्रिया अनजानमें आपके अन्तर मनमेंही होती रहती है। पुराने विचारोंमें समानता और असमानता ढूँढ़ निकालना नये विचारोंके उत्पादन की क्रिया का बड़ा अंश है।

दुनियामें हर अच्छी चीजको प्राप्त करनेके लिए उसकी कीमत अदा करनी पड़ती है। इसी तरह कल्पना सम्बन्धी योग्यता प्राप्त करनेके लिए यह आवश्यक है कि आप अपने मनको जी जानसे किसी चुने हुए प्रिय काममें लगा दें। आप और हम शायद बाहरकी सड़कों पर मीलों चले जाते हैं। वहाँ मनुष्योंके झुण्ड और उनका आना-जाना देखते हैं पर इन सबका हमारे ऊपर कोई असर नहीं होता। एक उपन्यासकार जो उसी जगह टहलने जाता है और उन्हीं दृश्यों को देखता है, जब घर लौटता है तो अपने साथ आधी दर्जन कहानियाँ आरम्भ करनेके लिए नये विचार ले आता है। इसका कारण यह यह है कि

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

वह अपने विशेष विषय पर ध्यान लगाये रहता है जिससे कि उसके मन पर पड़ी हर एक गहरी छापसे उसे एक कहानी का मसाला मिल जाता है। एक आदमी वर्षों मोटरगाड़ी या रेडियो सेट् चलाता है पर इस बातका ज़रा भी शौक अपने मनमें नहीं लाता कि कैसे उनमें सुधार किया जा सकता है। एक दूसरा आदमी थोड़ाभी किसी यंत्र पर काम करता है तो उसके मनमें तरह-तरहके विचार पैदा हो जाते हैं—चाहे वे असाध्यही क्यों न हों—कि कैसे उस यंत्रकी उन्नति की जाय या कैसे उसे एक और अच्छे नये ढंगसे बनाया जाय। दोनों प्रकारके मनुष्योंमें क्या अन्तर है? प्रधानतः यह कि वह अपने विषयमें किस सीमा तक तल्लीन है? कल्पनाशक्तिकी शिक्षाके लिए न केवल मनकी दूसरी शक्तियोंकी शिक्षा बल्कि भावनाओंका उचित प्रयोग और ठीक मानसिक वृत्ति का पैदा करनाभी परमावश्यक है। दिमाग़ को सुचारु रूपसे काममें लानेमें जिन तत्वोंका हाथ रहता है उनमें भावना या संवेग (Emotion) का स्थान सर्वप्रधान है और भावनाही योग्यता और प्रतिभाका असली रहस्य है। अभिरुचि या अनुरागके रूपमें भावनाही मनकी संचालक शक्ति है और जिस कामसे आप प्रेम करते हैं उसके चारों ओर आपकी कल्पना निरन्तर विचरती रहती है और उसी उद्योगितासे नये विचार उत्पन्न होते रहते हैं।

सहानुभूति

अनुरागसे मिलता-जुलता भावनाका एक और रूप है जो कल्पनाके काममें—विशेषकर कवियों और उपन्यास-कारोंके लिए—बड़ा लाभदायक है। हमारा संकेत सहानुभूतिकी ओर है। सहानुभूति पैदा करना कल्पनाशक्ति बढ़ानेके लिए छठा उपाय है जिसका सुझाव हम यहाँ करते हैं। यहाँ पर सहानुभूतिसे हमारा तात्पर्य समवेदना या दूसरोंके लिए जो कष्टमें हों, दुःख अनुभव करना नहीं है बल्कि कल्पनामें दूसरोंके संग होकर उनके भावों को समझना व महसूस करना है चाहे वे किसीभी परिस्थिति में हों। हम उन लोगोंके साथ-साथ भी महसूस कर सकते हैं जो नाच-गा रहे हों ठीक उसी प्रकार, जैसे कि उन लोगों के साथ जो कि किसी कष्टसे पीड़ित हों। सहानुभूति का अभिप्राय है पात्र (objcet) से अपने को एक क[र] देना; उसके विचार और भावनाओंमें जाकर बैठ जाना या यों कहिए कि थोड़ी देरके लिए अपने निजी व्यक्तित्व के बाहर निकलकर उसकी भावनाओंके भीतर घुस जाना। इसीके द्वारा हम दूसरोंके हृदयके विचारों और भावनाओं को समझ सकते हैं जो दूसरी तरह तो हमारे लिए ए[क] बन्द पुस्तकके समान हैं। इस प्रकार अपने व्यक्तित्वके बाहर निकलना कल्पनाही का काम है; पर इसमें प्रवर्तक शक्ति सहानुभूति ही है। असलमें दोनों सहानुभूति और कल्पना-मिलकर काम करते हैं और यह कहना कठिन है कि एक नये विचारके निर्माणमें उनका अलग-अलग कितना हाथ है।

एक कवि मीठे संगीत और चमत्कारी विचारोंसे भरी हुई कवितायें तर्क शास्त्र या दलीलों द्वारा नहीं लिखता बल्कि भावनाके जरिये से; और यह भावना सहानुभूति के रूपमें प्रगट होती है। प्रकृति, सौन्दर्य, मानवीय आनन्द, दुःख शोक इत्यादि कविकी शीघ्र ग्राही (sensi-tive) बुद्धि पर अंकित हो जाते हैं क्योंकि उदासीनता या विरोधका भाव रखनेकी जगह हर एक तथ्यमें सम्पूर्ण मन और हृदयसे घुस जाता है जिससे वह सच्चाई को इतने अच्छे तरीकेसे ग्रहण कर लेता है जितना वह और किसी साधन द्वारा न कर सकता।

एक व्यवसायी या किसी और काम करने वालेको भी सहानुभूतिकी उतनी ही आवश्यकता होती है जितनी एक कविको। अन्तर केवल इतना ही है कि उनके सहानुभूति को प्रगट करनेके ढंग और उद्देश्य अलग-अलग होते हैं। एक न्यायाधीश भी, जोकि फ़ौजदारीके एक पेचीदा मुकद्दमेंकी साक्षी को सुलझाना चाहता है, सहानुभूति ही को काममें लाता है कि अपनेको अभियुक्तके मन और हृदयमें रख सके और दोनों पक्षोंके गवाहोंकी प्रवृत्तियोंको समझ सके। अगर वह अपना फैसला केवल बयानोंको तराजूकी भाँति तोल कर ही देता है तो संभव है कि वह अन्याय कर बैठे।

सच तो यह है कि यदि कोई व्यक्ति यह चाहता है कि उसके पास एक रचनात्मक मन हो जो नये विचारोंके पैदा करनेमें फलदायक हो तो उसकी एक बड़ी आवश्[यकता]

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

क्ता सहानुभूति है। उसमें दूसरोंके साथ महसूस करने की योग्यता होनी चाहिये। इसी भावनाके साथ कल्पना भी रहती है। दोनों अभिन्न हैं। कल्पनाशक्ति शिक्षा का सबसे बड़ा अंग है कि ठीक-ठीक मानसिक और भावना सम्बन्धी गुण प्राप्त किए जायँ।

शायद कुछ लोग यह प्रश्न करें कि सहानुभूतिकी शक्तिको कैसे प्राप्त किया जाय। कमसे कम एक विषयमें तो अवश्य ही आपके पास सहानुभूति पहलेसे मौजूद है—आपके प्रधान लक्ष्य या उद्देश्यके सम्बन्ध में। कोई बात जिसके बारेमें आप उत्साहपूर्ण हैं! उसमें अवश्य ही आपको सहानुभूति होगी। जिस किसी चीज़के प्रति आपके हृदयमें उत्साह या उत्सुकता होगी उसमें आपको अवश्य ही सच्ची सहानुभूति भी होगी।

सिद्धान्त बनाकर जांच करना

सातवाँ उपाय जो नये विचारोंके बनानेमें अथवा छिपे हुए लब्ध-फल (solution) के खोज निकालनेमें बड़ी सहायता करता है वह यह है कि जब कभी आपको किसी व्यवसाय या कारोबार सम्बन्धी समस्याकी जाँच करनी हो तो आप हमेशा एक सिद्धान्त स्थिर कर के, बल्कि अच्छा तो यह होगा कि कई विकल्प सिद्धान्त बना लें और फिर उन सब की एक एक करके परीक्षा करें। सचाई तक पहुँचनेके लिए यह सबसे अच्छा रास्ता है। यही तरीका तमाम वैज्ञानिक खोजमें काम में लाया जाता है।

डार्विन की आदत थी कि वह हर विषयमें एक काल्पनिक सिद्धान्त बना लेता था। जो कुछ प्रमाण उसे निरूपण (observation) और प्रयोग द्वारा मिलते थे उन्हीं के आधार पर वह एक सिद्धान्त बना लेता था और फिर उसीकी दिशामें काम करना आरम्भकर देता था। हर पेशे और हर व्यवसायमें एक काल्पनिक सिद्धान्त बना लेनेका नियम उतना ही उपयोगी है जितना एक वैज्ञानिक के लिए। मान लीजिये एक व्यवसायीके कारोबार के मुनाफेमें कमी आ रही है और साधारण निरीक्षण करने पर उसका कोई कारण नहीं मिलता तो ऐसी दशा में क्या किया जाय? एक बार फिर जाँच कीजिये—इस बार एक निश्चित सिद्धान्त बना कर—जैसे कि विज्ञापन में त्रुटि है या माल अच्छा नहीं है—और कुल मामले की इस दृष्टिसे परीक्षा कीजिये। बिना एक कसौटी बनाये आप केवल अंधेरेमें ही भटकते रहते हैं और अपनी जाँच के बाद अपने को वहींका वहीं पाते हैं। पर एक सिद्धान्त बना लेनेके बाद आप आत्म-विश्वाससे आगे बढ़ते जाते हैं क्योंकि आपके पास एक पैमाना है और यद्यपि आपको यह पता चले कि आप को विज्ञापनमें कोई त्रुटि नहीं है मगर आशा इस बात की है कि आपको ठीक उस बात का पता चल जायगा जिसकी वजहसे आपके लाभमें कमी हो रही है।

उपमा (Analogy)

नये विचार पैदा करने और विशेषकर प्रकृतिके गुप्त नियमोंको ढूंढ निकालनेका आठवाँ उपाय उपमा का प्रयोग है।

हमारा मन अनुभवसे विचार जमा करता है। ये विचार श्रेणियोंमें विभाजित किये जाते हैं, और हर श्रेणी के गुणोंके लिए अलग माप बनाया जाता है। अधिकतर नये तथ्य जाने हुए तथ्योंसे विभिन्नता हीके कारण पहचाने जाते हैं पर उनके अनुसन्धानका आरम्भ बहुधा समानता और सादृश्यकी बातों हीसे होता है। हमारी तमाम मानसिक क्रियाओं पर विभिन्नता और सादृश्यका शासन रहता है। यदि हम मंगल ग्रह निवासियोंकी कल्पना करते हैं तो भी मानवीय शब्दोंमें सोचे बिना नहीं रह सकते—किन बातोंमें वे हमारे समान हैं और किन बातों-में हमसे विभिन्न।

सच तो यह है कि समानता (Analogy) हमारे तमाम सोचनेकी एक आवश्यक विधि है। और अक्सर अद्भुत प्रतिभावान् व्यक्ति केवल इतना ही करते हैं कि मानसिक या प्राकृतिक घटनाओंमें ऐसी समानतायें या सम्बन्ध खोज निकालते हैं जिनका पहले पता न था। हैवलाक एलिस (Havelock Ellis) ने अपनी पुस्तक Impressions and Commente में इस बातको बड़ी स्पष्टतासे यों लिखा है कि अरस्तूकी

[शेष पृष्ठ १४३ पर]

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

सम्पादकीय

डा० श्याम सुन्दर दास का स्वर्गवास

चार वर्ष पूर्व ७ अगस्त १९४१ को भारतने कवि-सम्राट् श्री रवीन्द्रनाथ ठाकुरकी मृत्युका समाचार सुना था। देश व भाषाके इस सेवकके निधनसे देश शोकाकुल था। अभी उस महान् आत्माके विरहका दुःख लोग हल्का भी न कर पाये थे कि इस वर्षकी ७ अगस्तको मातृभाषाका एक दूसरा प्रेमी यमराज ने उनसे छीन लिया। डा० श्यामसुन्दर दासके निधनसे हिन्दी संसारको भारी क्षति पहुंची है। पर विधिके आगे मनुष्य विवश है। 'जो आता है उसे जाना ही पड़ता है, यही संसार का क्रम है' यह सोचकर संतोष करना ही पड़ता है।

डा० श्यामसुन्दर दासकी अनन्त कृतियोंसे सब ही हिन्दी प्रेमी परिचित है। प्राचीन साहित्यकी खोज में उन्होंने जो महत्वपूर्ण कार्य किये वह जनताके लिये अत्यन्त ही लाभप्रद हैं। उनकी मौलिक कृतियां, तथा वे बृहत् ग्रन्थ जिनका उन्होंने संपादन किया, सब ही उच्चकोटिके हैं। उनकी अमर-कृति नागरी-प्रचारिणी-सभा है। वह अब नहीं हैं, किन्तु उनकी यह सभा चिरकाल तक हिन्दी भाषाकी सेवा करती रहेगी और इस प्रकार चिरस्मरणीय डा० श्यामसुन्दर दासकी स्मृतिको और भी चिरस्थायी बनाये रहेगी।

हिन्दी संसार उनके ऋणसे उऋण नहीं हो सकता। प्रत्येक हिन्दी प्रेमीका कर्त्तव्य है कि वह उनकी इस सभाकी उन्नतिके लिये सदा जी-जानसे यत्न करे। मातृभाषासे प्रेम व उसकी सेवा करना ही पूज्य श्यामसुन्दर दासजीके प्रति सर्वोत्तम श्रद्धांजलि होगी; उनके जीवनके प्रिय कार्य मातृभाषाकी सेवाको सदा करते रहना ही उनका सबसे अच्छा स्मारक होगा।

राष्ट्रकवि श्री मैथिलीशरण गुप्तकी हीरक-जयन्ती

पिछली ११ अगस्तको काशी नागरी प्रचारिणी सभा की ओरसे काशीमें श्री गुप्तजीकी हीरक जयन्ती बड़े समारोहसे मनाई गई। देशके अन्य भागोंमें भी हिन्दी-प्रेमी जनताने इस अवसर को उचित समारोहके साथ मनाया। उत्सवका पूर्ण आयोजन होने पर ७ अगस्त को बाबू श्यामसुन्दर दास जीके निधन हो जानेसे लोगोंका हृदय शोकग्रस्त था, फिर भी राष्ट्रकविका सम्मान करनेमें किसी प्रकारकी कमी नहीं की गई।

गुप्तजी भारतके श्रेष्ठ राष्ट्रकवि है। उनकी रचनायें नवीन कल्पनाओं से ओत-प्रोत है। रामराज्य की उनकी कल्पना, गांधीवादकी उनकी व्याख्या सब अपना निजी अपनत्व रखती हैं। साकेत, पंचवटी, यशोधरा, द्वापर कुणाल आदि उनकी सबही रचनाओंमें प्राचीन कथानकों में नवीनता मिलती है। उनकी भारत-भारती प्रत्येक हिन्दुत्व प्रेमी युवक का कंठहार है।

हम लोगोंकी कामना है कि भगवान् गुप्तजी को चिर-आयु करे जिससे वह भविष्य में भी अपनी सजीव कृतियों द्वारा देश व जातिका उपकार कर सकें।

समालोचना

"उद्यम का 'साबुन' अंक" हिन्दी 'उद्यम' विशेषांक 'साबुन', अगस्त १९४५, संपादक वि०ना० वाडेगांवकर, धर्मपेठ, नागपुर, मूल्य १) रु०। 'उद्यम' का यह विशेषांक जनताके लिये बड़ा उपयोगी है। इस अंक को पढ़नेसे साधारण पढ़े लिखे लोगोंको भी साबुन विषयक ज्ञान हो सकता है। इसका अध्ययन करके घरेलू कार्यके लिये तथा छोटे पैमाने पर व्यवसाय करनेके लिये सुगमता से साबुन तैयार किया जा सकता है। आशा है भविष्यमें भी इस प्रकारके अन्य व्यवसायोंके संबंधमें 'उद्यम' द्वारा जनता का ज्ञान बढ़ेगा।

जैनसिद्धान्त भास्कर भाग १२ किरण १ और दि जैन ऐंटीक्वेरी भाग ११ संख्या १—प्रकाशक जैन सिद्धान्त भवन, आरा पृष्ठ संख्या ।४२ और २८ आकार रायल अठपेजी (जुलाई १९४५ दोनोंका संयुक्त वार्षिक मूल्य ६)

पहले यह जैन पुरातत्व और इतिहास विषयक महत्वपूर्ण पत्रिका त्रैमासिक थी परन्तु कई कठिनाइयोंके कारण अब षाण्मासिक कर दी गयी है। जैनसिद्धान्तभास्कर हिन्दीमें और दि जैन ऐंटीक्वेरी जैसा नामसे प्रकट है, अंग्रेजीमें निकलते हैं। दोनोंके सम्पादक बड़े-बड़े विद्वान्

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

हैं। हिन्दी भागमें "जैनधर्म और कला," "भंडारा जिलेमें जैन पुरातत्व," जैनकथासाहित्य आदि ८ उत्तम लेख, साहित्य समालोचना और जैन सिद्धान्त भवनका वार्षिक विवरण हैं। सभी लेख उत्तम कोटिके विद्वानोंकी लेखनीसे जैनधर्म- के साहित्य और प्रवर्तकोंके संबंधमें लिखे गये हैं और पढ़ने योग्य हैं।

अंग्रेज़ी भागके सम्पादक भी वही हैं। इसमें पाँच उत्तम लेख जैन इतिहास और पुरातत्व पर हैं। इनके लेखक भी उच्चकोटिके विद्वान् हैं। इसका दूसरा लेख है। "A critical examination of Svetambara and Digambara chronological traditions 1" इसमें विद्वान् लेखक ने श्वेताम्बर और दिगंबर कथा साहित्यसे यह निश्चय करनेका सफल प्रयत्न किया है कि विक्रम संवतके संस्थापक विक्रमादित्यका समय ईसा से पूर्व ८८ ई० में आरंभ होता है और इनके १३५ वर्ष उपरान्त शक संवत्के प्रवर्तक 'नहवान' का समय आता है। इस नहावनको ही इतिहासमें नहवान् बतलाया गया है। इस लेख से सिद्ध होता है कि भारतीय इतिहासकी बहुतसी गुत्थियोंको सुलझानेके लिए जैन साहित्यसे पर्याप्त प्रकाश मिल सकता है।

—महावीर प्रसाद श्रीवास्तव

[पृष्ठ १४१ का शेष]

व्यावहारिक-मनोविज्ञान

यह कहावत बड़ी सुन्दर और सत्य है कि रूपक या उपमाका उस्ताद होना ही सबसे महत्व पूर्ण बात है। यह अद्भुत प्रतिभा (Genius) का लक्षण है क्योंकि इसका अर्थ है असमान चीजोंमें समानता ढूँढ़ निकालनेकी योग्यता। सब बड़े विचारक रूपकके उस्ताद हुए हैं क्योंकि स्पष्ट और चमकदार विचार सोचनेमें प्रतिमाओंका प्रयोग होता है और जिस विचारक की उपमायें धुँधली या हलकी हैं उसका सोचना भी धुँधला और हलका ही होगा। हम जो उपमाको पसन्द करते हैं उसका कारण यह है कि इसकी सहायतासे बहुतसी चीज़ोंको छोटा करके (Reduct) हम एक कर देते हैं, और ऐसा करना दर्शनशास्त्रके निर्माणका एक आधार है। इसलिए यदि किसी मनुष्यको एक ऐसी रीतिकी तलाश है जिससे लाभदायक फलकी आशाकी जा सके तो उसे चाहिए कि अपने प्रश्नको एक असम्बद्ध (Isolatd) समस्या खयाल करने की जगह उसके सदृश तथ्योंको दूसरे क्षेत्रोंमें तलाश करें क्योंकि उनका अध्ययन अवश्य ही उसके मुख्य प्रश्न पर कुछ न कुछ प्रकाश डालेगा। विज्ञानका हर एक विद्यार्थी इस बातको जानता है कि अनुसन्धानके काममें उपमा या तुलनाका बड़ा महत्वपूर्ण स्थान है। वैज्ञानिक खोजमें उपमाका इतना महत्व इसी कारण है कि संसारका निर्माण नियम और व्यवस्था पर है और उसमें एक न्याय संगत योजना है।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

विज्ञान

प्रयाग की विज्ञान परिषद का मुख पत्र

प्रधान संपादक

डाक्टर सन्तप्रसाद टंडन डी० फ़िल

विशेष संपादक

डाक्टर श्री रंजन

डाक्टर सत्य प्रकाश

डाक्टर विशंभर नाथ श्रीवास्तव

श्री श्रीचरण वर्मा

डाक्टर रामशरण दास

भाग ६०-६१

अक्टूबर १९४४-मार्च १९४५

प्रकाशक

विज्ञान परिषद, इलाहाबाद।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

अनुक्रमणिका

औद्योगिक रसायन

कुछ उपयोगी नुसखे, धातुओं की क़लई और रंगाई —ले० डा० गोरख प्रसाद २५,४६

चमड़ा -ले० श्री सहदेव प्रसाद पाठक, काशी हिन्दू विश्वविद्यालय ४३

फ़ोटो ग्राफी संबंधी कुछ शब्दों की व्याख्या— ले० डा० गोरखप्रसाद ८४

युद्धकालमें विज्ञान की उन्नति—सर शान्ति स्वरूप भटनागरके एक भाषण का सारांश ६८

रबर—ले० श्री ओंकारनाथ परती, रिसर्च स्कालर ३

गणित

दशांक पद्धति अथवा द्वादशांक पद्धति—ले० प्रो० हरिश्चन्द्र गुप्त एम० ए० १०३

चिकित्सा शास्त्र

पेनीसिलीन—ले० श्री हरी प्रसाद शर्मा, एम० एस-सी० ६१

मासिक धर्म या ऋतु काल – ले० डा० (मिस) पार्वती मलकानी एम० बी० बी० एस० १९

लहसुन (ऐतिहासिक विवेचन)—ले० श्री रामेशवेदी आयुर्वेदालंकार ३३

जीवनी

अणु जीवों का प्रथम अन्वेषक ल्यूवेनहुक— ले० श्रीमती रानी टंडन एम० एड० ७३

रसायन विज्ञानके संस्थापक—ले० डा० सन्त प्रसाद टंडन ५७

ज्योतिष

जैन प्रश्न शास्त्र का मूलाधार—ले० पं० नेमिचन्द्र शास्त्री, न्याय ज्योतिष तीर्थ, साहित्य रत्न ८१

ज्योतिष विज्ञान संबंधी जैन ग्रन्थ— ले० श्री अगरचन्द नाहटा १०७

तारे क्या हैं—ले० डा० गोरखप्रसाद ६५

सरल विज्ञान सागर, भारतीय ज्योतिष, आकाशके चित्र, जन्मपत्र, फलित ज्योतिष—ले० श्री महावीर प्रसाद श्रीवास्तव ९

बागवानी

कमल—ले० श्री जगदीश प्रसाद राजवंशी एम०ए० ३०

फुलवारीके घास पातसे खाद—ले० श्री श्रीकृष्ण श्रीवास्तव एम० एस-सी० एल एल० बी० ४६

भाषा विज्ञान

पारिभाषिक-लिपि—ले० डा० ब्रजमोहन पी० एच० डी० १

भौतिक विज्ञान

परमाणु बम—ले० श्री के० एस० सिंगवी, अनुवादक श्री महावीर प्रसाद श्रीवास्तव ११

मनोविज्ञान

व्यावहारिक मनोविज्ञान, उद्देश्य, उत्साह और रुचि ३५

कल्पना और मौलिकता १११

संवेगशक्ति, सहानुभूति, स्वतः विचार करने का अभ्यास ११

रसायन

परमाणु बम-ले० श्री रामचरण महरोत्र एम० एस-सी० ११

वायु मंडलकी सूक्ष्म हवाएँ-ले०डा० सन्तप्रसाद टंडन ९७

साधारण

पत्थरमें पाये गये जीवोंके अवशेष—ले० श्री मदन लाल जायसवाल बी० एस-सी० ६२

परमाणु बम बनानेके प्रयोग—जर्मनोंसे वैज्ञानिकोंके संघर्ष की कहानी ८८

फलों, और बीजों का विकिरण— ले० डा० सन्त प्रसाद टंडन ९३

विदेशोंमें गया हुआ भारतीय विज्ञान— ले० श्री श्याम चन्द्र नेगी, और ओम् प्रकाश ८९

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

समालोचना—ले० श्रीमती रानी टंडन एम० ए० ४६

औद्योगिक रसायन

मक्के से अरारोट बनाना—
ले० श्री शिवशरण शर्मा वैद्य ६६

रबर—ले० श्री ओंकार नाथ परती
रिसर्च स्कालर ६५,६४

शार्क यकृत तेलका उपयोग, नाजोंका शर्करीकरण १३८

चिकित्सा शास्त्र

असली घी या बनस्पति घी—
ले० श्री रामेशवेदी आयुर्वेदालंकार ८१

प्रगतिशील चिकित्सा शास्त्र—ले० श्री जगदीश २८

प्लास्टर आव पेरिस—ले० डा० बी०एन० सिनहा
एम० बी० बी० एस०, श्रीमती कमलावती
सिनहा एम० ए० डिप १३

मनोवैज्ञानिक चिकित्सा—ले० डा० बद्री नारायण
प्रसाद, प्रोफेसर मेडिकल कालेज ४२०) ११७

जीवन विज्ञान

सुप्रसूति विज्ञान क्या है—ले० ठा० शिरोमणिसिंह
चौहान एम० एस० सी० विशारद ६

ज्योतिष

ग्रहों की रचना—ले० श्री ब्रजवासी लाल
एम० एस-सी०, डी० फिल० १२

वृहस्पति—श्री चन्द्रशेखर शुक्ल सिद्धान्त विनोद ५४

सरल विज्ञान सागर-गणित ज्योतिष—
डा० गोरख प्रसाद २६

भारतीय ज्योतिष—महाबीर प्रसाद श्रीवास्तव
३६,५७,७५,६७,१२१

आकाशके चित्र १३६

भाषा विज्ञान

पारिभाषिक शब्दावली—ले० डा० व्रजमोहन
पी० एच० डी० ७१,११८, ७१

मनोविज्ञान

व्यावहारिक मनोविज्ञान, पढ़ने की कला—
ले० श्री राजेन्द्र बिहारी लाल एम० एस-सी० ११

रसायन

अलमूनियम—ले० श्री रामचरण मेहरोत्र,
एम० एस-सी० २१

वनस्पति तेल—ले० श्री रामदास तिवारी,
एम० एस-सी० डी० फिल० ४१

साधारण

भारतकी खेतीमें बेकार वस्तुओंकी उपयोगिता—
ले० डा० हीरा लाल दुबे,
एम० एस-सी०, डी० फिल० २१

विज्ञान परिषद का वार्षिक विवरण (अक्टूबर १९४३-
सितम्बर १९४४ तक) ३१वां वर्ष ११३

मंगला प्रसाद पुरस्कार १

रेलवे सिगनल—ले० श्री आनन्द मोहन बी०
एस-सी, कमर्शल सुपरिन्टेन्डेन्ट ई० इ० ई० ११

समालोचना—ले० डा० गोरख प्रसाद,
डा० संत प्रसाद टंडन ४७, ७०, ८१

हवाई फोटोग्रफी द्वारा सिंचाईके इंजीनियरों
की सहायता

हिन्दी साहित्य सम्मेलनके ३२वें अधिवेशनके विज्ञान
परिषदके सभापति डा० सत्य प्रकाशके भाषण
का सारांश १

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

विज्ञान-परिषद्की प्रकाशित प्राप्य पुस्तकोंकी सम्पूर्ण सूची

१—विज्ञान प्रवेशिका, भाग १—विज्ञानकी प्रारम्भिक बातें सीखनेका सबसे उत्तम साधन—ले० श्री रामदास गौड़ एम० ए० और प्रो० सालगराम भार्गव एम० एस-सी० ; ।)

२—ताप—हाईस्कूलमें पढ़ाने योग्य पाठ्य पुस्तक—ले० प्रो० प्रेमवल्लभ जोशी एम० ए० तथा श्री विश्वम्भर नाथ श्रीवास्तव, डी० एस-सी० ; चतुर्थ संस्करण; ।ॽ),

३—चुम्बक—हाईस्कूलमें पढ़ाने योग्य पुस्तक—ले० प्रो० सालिगराम भार्गव एम० एस-सी०; सजि०; ।ॽ)

४—मनोरञ्जक रसायन—इसमें रसायन विज्ञान उपन्यासकी तरह रोचक बना दिया गया है, सबके पढ़ने योग्य है—ले० प्रो० गोपालस्वरूप भार्गव एम० एस-सी० ; १।),

५—सूर्य-सिद्धान्त—संस्कृत मूल तथा हिन्दी 'विज्ञान-भाष्य'—प्राचीन गणित ज्योतिष सीखनेका सबसे सुलभ उपाय—पृष्ठ संख्या १२१४ ; १४० चित्र तथा नकशे—ले० श्री महावीरप्रसाद श्रीवास्तव बी० एस-सी०, एल० टी०, विशारद; सजिल्द; दो भागोंमें; मूल्य ६)। इस भाष्यपर लेखकको हिन्दी साहित्य सम्मेलनका १२००) का मंगलाप्रसाद पारितोषिक मिला है।

६—वैज्ञानिक परिमाण—विज्ञानकी विविध शाखाओंकी इकाइयोंकी सारिणियाँ—ले० डाक्टर निहालकरण सेठी डी० एस सी०; ।।।),

७—समीकरण मीमांसा—गणितके एम० ए० के विद्यार्थियोंके पढ़ने योग्य—ले० पं० सुधाकर द्विवेदी; प्रथम भाग १।।), द्वितीय भाग ।ॽ),

८—निर्णायक (डिटर्मिनैंट्स)—गणितके एम० ए० के विद्यार्थियोंके पढ़ने योग्य—ले० प्रो० गोपाल कृष्ण गर्दे और गोमती प्रसाद अग्निहोत्री बी० एस-सी० ; ।।),

९—बीजज्यामिति या भुजयुग्म रेखागणित—इंटरमीडियेटके गणितके विद्यार्थियोंके लिये—ले० डाक्टर सत्यप्रकाश डी० एस-सी० ; १।),

१०—गुरुदेवके साथ यात्रा—डाक्टर जे० सी० बोसकी यात्राओंका लोकप्रिय वर्णन ; ।ॽ),

११—केदार-बद्री यात्रा—केदारनाथ और बद्रीनाथके यात्रियोंके लिये उपयोगी; ।),

१२—वर्षा और वनस्पति—लोकप्रिय विवेचन—ले० श्री शङ्करराव जोशी; ।);

१३—मनुष्यका आहार—कौन-सा आहार सर्वोत्तम है—ले० वैद्य गोपीनाथ गुप्त; ।ॽ),

१४—सुवर्णकारी—क्रियात्मक—ले० श्री गंगाशंकर पचौली; ।),

१५—रसायन इतिहास—इंटरमीडियेटके विद्यार्थियोंके योग्य—ले० डा० आत्माराम डी० एस-सी०; ।।।),

१६—विज्ञानका रजत-जयन्ती अंक—विज्ञान परिषद् के २५ वर्षका इतिहास तथा विशेष लेखोंका संग्रह; १)

१७—विज्ञानका उद्योग-व्यवसायाङ्क—रुपया बचाने तथा धन कमानेके लिये अनेक संकेत—१३० पृष्ठ, कई चित्र—सम्पादक श्री रामदास गौड़ ; १।।),

१८—फल-संरक्षण—दूसरापरिवर्धित संस्करण—फलोंकी डिब्बाबन्दी, मुरब्बा, जैम, जेली, शरबत, अचार आदि बनानेकी अपूर्व पुस्तक; २१२ पृष्ठ; २५ चित्र—ले० डा० गोरखप्रसाद डी० एस-सी०; २),

१९—व्यङ्ग-चित्रण—(कार्टून बनानेकी विद्या)—ले० एल० ए० डाउस्ट ; अनुवादिका श्री रत्नकुमारी, एम० ए०; १७५ पृष्ठ; सैकड़ों चित्र, सजिल्द; १।।)

२०—मिट्टीके बरतन—चीनी मिट्टीके बरतन कैसे बनते हैं, लोकप्रिय—ले० प्रो० फूलदेव सहाय वर्मा ; १७५ पृष्ठ; ११ चित्र, सजिल्द; १।।),

२१—वायुमंडल—ऊपरी वायुमंडलका सरल वर्णन—ले० डाक्टर के० बी० माथुर; १८६ पृष्ठ; २५ चित्र; सजिल्द; १।।),

२२—लकड़ी पर पॉलिश—पॉलिश करनेके नवीन और पुराने सभी ढंगोंका ब्योरेवार वर्णन। इससे कोई भी पॉलिश करना सीख सकता है—ले० डा० गोरख-

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

प्रसाद और श्रीरामयत्न भटनागर, एम०, ए०; २१८ पृष्ठ; ३१ चित्र, सजिल्द; १।।),

२३—उपयोगी नुसखे तरकीबें और हुनर—सम्पादक डा० गोरखप्रसाद और डा० सत्यप्रकाश; आकार बड़ा (विज्ञानके बराबर), २६० पृष्ठ ; २००० नुसखे, १०० चित्र; एक-एक नुसखेसे सैकड़ों रुपये बचाये जा सकते हैं या हज़ारों रुपये कमाये जा सकते हैं। प्रत्येक गृहस्थके लिये उपयोगी ; मूल्य अजिल्द २) सजिल्द २।।),

२४—कलम पेवंद—ले० श्री शंकरराव जोशी; २०० पृष्ठ; ५० चित्र; मालियों, मालिकों और कृपकोंके लिये उपयोगी; सजिल्द; १।।),

२५—जिल्दसाज़ी—क्रियात्मक और ब्योरेवार। इससे सभी जिल्दसाज़ी सीख सकते हैं, ले० श्री सत्यजीवन वर्मा, एम० ए०; १८० पृष्ठ, ६२ चित्रसजिल्द १।।।),

२६—भारतीय चीनी मिट्टियाँ—औद्योगिक पाठशालाओं के विद्यार्थियोंके लिये—ले० प्रो० एम० एल मिश्र, २६० पृष्ठ; १२ चित्र; सजिल्द १।।),

२७—त्रिफला—दूसरा परिवर्धित संस्करण प्रत्येक वैद्य और गृहस्थके लिये—ले० श्री रामेशवेदी आयुर्वेदालंकार, २१६ पृष्ठ; ३ चित्र (एक रङ्गीन); सजिल्द २)

यह पुस्तक गुरुकुल आयुर्वेद महाविद्यालय १३ श्रेणी द्रव्यगुणके स्वाध्याय पुस्तकके रूपमें शिक्षापटलमें स्वीकृत हो चुकी है।''

[illegible]मक्खी-पालन—ले० पण्डित दयाराम जुगड़ान, [illegible] अध्यक्ष, ज्योलीकोट सरकारी मधुवटी; क्रियात्मक और ब्योरेवार; मधुमक्खी पालकोंके लिये उपयोगी तो है ही, जनसाधारणको इस पुस्तकका अधिकांश अत्यन्त रोचक प्रतीत होगा; मधुमक्खियों की रहन-सहन पर पूरा प्रकाश डाला गया है। ४०० पृष्ठ; अनेक चित्र और नकशे, एक रंगीन चित्र; सजिल्द; २।।),

२९—घरेलू डाक्टर—लेखक और सम्पादक डाक्टर जी० घोष, एम० बी० बी० एस०, डी० टी० एम०, प्रोफेसर डाक्टर बद्रीनारायण प्रसाद, पी० एच० डी०, एम० बी०, कैप्टेन डा० उमाशंकर प्रसाद, एम० बी० बी० एस०, डाक्टर गोरखप्रसाद, आदि २६० पृष्ठ, १५० चित्र, आकार बड़ा (विज्ञान बराबर); सजिल्द; ३),

३०—तैरना—तैरना सीखने और डूबते हुए लोगोंको बचाने की रीति अच्छी तरह समझायी गयी है। ले० डाक्टर गोरखप्रसाद, पृष्ठ १०४, मूल्य १),

३१—अंजीर—लेखक श्री रामेशवेदी, आयुर्वेदालंकार, अंजीर का विशद वर्णन और उपयोग करनेकी रीति, पृष्ठ ४२, दो चित्र, मूल्य ॥),

यह पुस्तक भी गुरुकुल आयुर्वेद महाविद्यालय शिक्षा पटलमें स्वीकृत हो चुकी है।

३२—सरल विज्ञान सागर, प्रथम भाग—सम्पादक डाक्टर गोरखप्रसाद। बड़ी सरल और रोचक भाषा में जंतुओंके विचित्र संसार, पेड़ पौधों की अचरज भरी दुनिया, सूर्य, चन्द्र और तारोंकी जीवन कथा तथा भारतीय ज्योतिषके संक्षिप्त इतिहास का वर्णन है। विज्ञानके आकार के ४५० पृष्ठ और ३२० चित्रोंसे सजे हुए ग्रन्थ की शोभा देखते ही बनती है। सजिल्द, मूल्य ६)

हमारे यहाँ नीचे लिखी पुस्तकें भी मिलती हैं:—

१—भारतीय वैज्ञानिक—(१२ भारतीय वैज्ञानिकोंकी जीवनियां) श्री श्याम [illegible] चित्र [illegible] सजिल्द; ३८० पृष्ठ; [illegible]

२—यान्त्रिक-चित्रकारी—ले० श्री ओंकारनाथ शर्मा, ए० एम० आई० एल० [illegible] इस पुस्तकके प्रतिपाद्य विषयको अँग्रेज़ीमें 'मिकैनिकल ड्राइंग' कहते हैं। ३०० पृष्ठ, ७० चित्र; ८० उपयोगी सारिणियां; सस्ता संस्करण २।।)

३—वैक्युम-ब्रेक—ले० श्री ओंकारनाथ शर्मा। यह पुस्तक रेलवेमें काम करने वाले फ़िटरों, इंजन-ड्राइवरों, फ़ोरमैनों और कैरेज एग्ज़ामिनरोंके लिये अत्यन्त उपयोगी है। १६० पृष्ठ; ३१ चित्र, जिनमें कई रंगीन हैं, २)

विज्ञान—मासिक पत्र, विज्ञान परिषद् प्रयागका मुखपत्र है। सम्पादक डा० संतप्रसाद टंडन, लेक्चरर रसायन विभाग, इलाहाबाद विश्वविद्यालय। वार्षिक चन्दा ३) विज्ञान परिषद, ४२, टैगोर टाउन, इलाहाबाद।

मुद्रक तथा प्रकाशक—विश्वप्रकाश, कला प्रेस, प्रयाग।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

विज्ञान

विज्ञान-परिषद्, प्रयागका मुख-पत्र

विज्ञानं ब्रह्मेति व्यजानात्, विज्ञानाद्ध्येव खल्विमानि भूतानि जायन्ते। विज्ञानेन जातानि जीवन्ति, विज्ञानं प्रयन्त्यभिसंविशन्तीति ॥ तै० उ० ।३।५।

भाग ६१	सिंह, सम्वत् २००२ अगस्त १९४५	संख्या ५

वायुमंडलकी सूक्ष्म हवायें

ले०—डा० सन्तप्रसाद टंडन

सृष्टिके आरम्भकालमें मनुष्यके हृदयमें आस पासकी वस्तुओंकी पूरी जानकारी प्राप्त करने तथा प्रतिदिन या प्रायः घटित होने वाली घटनाओंके कारणोंको मालूम करनेकी इच्छा का उदय होना ही विज्ञानका प्रारम्भ कहा जा सकता है। विज्ञानका प्रारम्भ तथा उन्नति दोनों ही मनुष्यकी इसी इच्छाका परिणाम है। जो जो वस्तुयें मनुष्यके सबसे अधिक निकट या सम्पर्कमें थीं उनके सम्बन्धकी बातें मालूम करनेका प्रयत्न सबसे पहले किया गया।

वायुमंडल हमारे चारों ओर है। इसका अध्ययन रसायन विज्ञानमें बहुत पहले ही प्रारम्भ हो गया था। वायुमंडलकी मुख्य मुख्य गैसोंकी जानकारी भी बहुत पहले ही की जा चुकी थी। लेकिन इसकी वे गैसें, जिन्हें सूक्ष्म या अक्रिया-शील हवायें कहते हैं, १९वीं सदीके लगभग अन्त तक मालूम नहीं की जा सकी थीं। यह एक अवश्य आश्चर्यकी बात है कि वायुमंडलका इतना सब अध्ययन तथा निरीक्षण होने पर भी उसमें वर्तमान इन गैसोंकी जानकारी इतने समय तक नहीं हो सकी। इसका कारण स्पष्ट है। वायुमंडलमें इन गैसोंकी मात्रायें इतनी कम हैं और फिर इनके गुण इस प्रकारके हैं कि रसायनज्ञ के हृदयमें कभी इस बातका संदेह भी नहीं उठ पाया कि ऐसी भी कुछ गैसें वायुमंडलमें मौजूद हैं। साथ ही उन दिनों रसायनज्ञके पास परीक्षण तथा निरीक्षणके उतने अच्छे यंत्र तथा अन्य सामग्रियाँ नहीं थी जो बाद में उसे प्राप्त हुईं और जिनकी सहायताके विना वायुमंडलकी इन गैसोंको खोज निकालना असम्भव नहीं तो कठिन अवश्य था।

वायुमंडल की सूक्ष्म गैसें पाँच हैं—(१) हीलियम (Helium), (२) नियन (Neon), (३) आरगन (Argon), (४) क्रुपटन (Krypton) और (५) ज़ीनन (xenon)। इन गैसोंकी खोज रसायन विज्ञानमें बड़े महत्वकी है। इन गैसोंने रसायन विज्ञान की कई समस्याओं पर सुन्दर प्रकाश डाला और उनके सुलझानेमें सहायता की। इनको खोज निकालने में कई वैज्ञानिकोंका हाथ रहा है किन्तु खोजका सबसे अधिक श्रेय सर विलियम रैमज़े नामक एक अंग्रेज रसायनज्ञको है। रैमज़ेका नाम रसायनके इतिहासमें इन गैसोंकी खोजके कारण अमर हो गया है। इन खोजोंके उपलक्षमें रैमज़ेको नोबुल पुरस्कार भी प्रदान किया गया था। इन गैसोंकी खोजका इतिहास बड़ा रुचिकर है। उसका थोड़ा वर्णन यहाँ कर देना उचित जान पड़ता है।

आरगनकी खोज

सन् १८९४ में लार्ड रैले नामक प्रसिद्ध अंग्रेज वैज्ञानिक नाइट्रोजनके घनत्व पर कार्य कर रहे थे। उन्होंने वायुमंडलसे प्राप्त नाइट्रोजन के घनत्वकी तुलना नाइट्रोजन यौगिकोंसे रासायनिक विधि द्वारा प्राप्त नाइट्रोजनके घनत्वसे की। उन्हें यह देखकर आश्चर्य हुआ कि वायुमंडलके नाइट्रो-

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

जनका घनत्व रासायनिक नाइट्रोजनके घनत्वसे कुछ अधिक था, अर्थात हवाका नाइट्रोजन रासायनिक नाइट्रोजनसे कुछ भारी था। विज्ञानका प्रारम्भिक ज्ञान रखनेवाला विद्यार्थी भी यह जानता है कि प्रत्येक तत्त्व, चाहे वह जिस प्रकार तथा जहाँसे भी प्राप्त किया जाय, सदा अपने गुणोंमें एक सा रहता है। यदि आपके पास एक टुकड़ा शुद्ध सोनेका है तो उसका घनत्व तथा उसके अन्य सारे गुण एक दूसरे शुद्ध सोनेके टुकड़ेके समान हर बात में होंगे। ज़रा भी किसी प्रकारका अन्तर गुणोंमें नहीं होगा। दो स्थानोंसे प्राप्त नाइट्रोजनके घनत्वका यह अन्तर खटकने वाला था। इस बातका निश्चय करनेके लिए कि यह अन्तर वास्तविक था या प्रयोग या किसी अन्य प्रकारकी त्रुटियोंके कारण था रैलेने इस सम्बन्धमें बहुतसे प्रयोग किये। उसने बहुतसे विभिन्न नाइट्रोजन यौगिकों से भिन्न भिन्न विधियों द्वारा रासायनिक नाइट्रोजनके अलग अलग नमूने तैयार किये तथा वायुमंडलसे भी कई विभिन्न विधियों द्वारा अलग अलग नाइट्रोजन प्राप्त किया। इन सब नाइट्रोजनके नमूनोंके घनत्वोंकी परस्पर तुलना करने पर उसने देखा कि रासायनिक नाइट्रोजनोंके घनत्वोंमें आपसमें कोई अन्तर नही है। उसी प्रकार वायुमंडलके नाइट्रोजनके सब नमूनों का घनत्वभी लगभग एकसा ही रहा। किन्तु रासायनिक नाइट्रोजन तथा वायुमंडलके नाइट्रोजनके घनत्वों में परस्पर अन्तर सदा बना रहा। नीचेकी सारणीमें रैलेके प्रायोगिक परिणाम दिये जाते हैं जिससे आपको इन दो प्रकारके नाइट्रोजन के अन्तर की मात्रा ज्ञात हो जायगी।

(१) रासायनिक नाइट्रोजन	घनत्व
(अ) नाइट्रिक आक्साइडसे लाल तपे लोहे द्वारा प्राप्त ...	२.३०००८
(ब) नाइट्रस आक्साइडसे लाल तपे लोहे द्वारा प्राप्त ...	२.२९९०४
(स) अमोनियम नाइट्राइटसे प्राप्त ...	२.२९८६९
(उ) यूरियासे सोडियम हाइपोब्रोमाइट की प्रक्रिया द्वारा प्राप्त ...	२.२९८५
औसत—	२.२९९२७
(२) वायुमंडल का नाइट्रोजन	
(क) लाल तपे ताँबे द्वारा प्राप्त	२.३१०२६
(ख) ,, ,, लोहे ,, ,, ...	२.३१००३
(ग) गरम फेरस हाइड्राक्साइड द्वारा प्राप्त	२.३१०२०
औसत—	२.३१०१६

इस सारणीसे आप भी रैलेकी भाँति इसी निष्कर्ष पर पहुँचेंगे कि वायुमंडल और रासायनिक नाइट्रोनके घनत्वोंका यह अन्तर प्रायोगिक त्रुटियोंके कारण नहीं हो सकता, क्योंकि हर प्रयोगमें अन्तरकी मात्रा एक ही सी बनी रहती है।

घनत्वोंके इस अन्तरसे यह निष्कर्ष स्पष्ट है कि या तो दोनों नाइट्रोजन या उनमेंसे कोई एक एकदम शुद्ध नहीं है; किसी अन्य चीज़की मिलावट अवश्य है। मिलावट के लिए दो सम्भावनायें हो सकती हैं—एक यह कि रासायनिक नाइट्रोजनमें नाइट्रोजनसे हल्की कोई अन्य गैस जैसे हाइड्रोजन मिली हो जो उसके घनत्वको कम कर देती हो और दूसरी यह कि वायुमंडल के नाइट्रोजनमें नाइट्रोजनसे भारी कोई अन्य गैस मिली हो जो उसके घनत्वकी वृद्धिका कारण हो। इन दोनों सम्भावनाओंमेंसे कौनसी अधिक संभव थी यह मालूम करनेके लिए रैलेने निम्न प्रयोग किये।

रैलेने यह देखा कि दोनों नाइट्रोजनमें विद्युत् प्रवाह करने पर उनके घनत्वमें कोई अन्तर नहीं होता; घनत्व पहले जैसा ही बना रहता है। रैलेने प्रयोगों द्वारा यह भी सिद्ध किया कि रासायनिक नाइट्रोजनमें कोई दूसरी हल्की गैस जैसे हाइड्रोजन, अमोनिया या जल वाष्प का मिश्रण नहीं है। इन प्रयोगोंसे अब केवल एक ही सम्भावना बनी रह गई। वह यह कि वायुमंडलके नाइट्रोजन

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

में अवश्य नाइट्रोजनसे अधिक घनत्ववाली किसी गैसका मिश्रण है जिसके कारण वायुमंडलका नाइट्रोजन रासायनिक नाइट्रोजनसे भारी है। वायु पर खोज सम्बन्धी पुराने साहित्य का अवलोकन करने पर यह मालूम हुआ कि लगभग १०० साल पहले कैवेन्डिश नामक अंग्रेज़ रसायनज्ञने भी इसकी ओर संकेत किया था, किन्तु सम्भवतः प्रायोगिक कठिनाइयोंके कारण इस खोजको अधूरा छोड़ दिया था। कैवेन्डिशका प्रयोग इस भाँति था।

कैवेन्डिशने यह मालूम करनेके लिए कि हवा में नाइट्रोजनके नामसे एक ही गैस है या इसमें कई गैसोंका मिश्रण है निम्न प्रयोग किया। उसने एक बन्द बरतनमें हवाके साथ बहुतसी शुद्ध आक्सिजन मिलाकर उसमें विद्युत प्रवाह किया। आक्सिजन मिलाकर विद्युत प्रवाह करनेमें उद्देश्य यह था कि हवाकी सारी नाइट्रोजन आक्सिजनके साथ मिलकर नाइट्रस गैसके यौगिकमें बदल जाय। नाइट्रस गैस सावुनके पानीमें घुलनशील होती है। बरतनमें नाइट्रस आक्साइड बन जाने के बाद उसमें सावुनका पानी डालकर इसे शोषित कर लिया। जब और आक्सिजन मिलाने तथा विद्युत प्रवाह करनेसे नाइट्रस गैसका बनना रुक गया तो यह मालूम हो गया कि हवाका सारा नाइट्रोजन निकल गया है। अब इस बची गैसमेंसे आक्सिजनको लीवर आफ़ सलफ़र (Lever of Sulphur, गन्धकका कास्टिक सोडा में घोल) में घुलाकर अलग कर दिया। यह सब करनेके बाद कैवेन्डिशने देखा कि अन्तमें ज़रासी गैस शेष रह गई जो कुल हवाके $\frac{१}{१२०}$ भागके बराबर थी। अतः उसने यह निष्कर्ष निकाला कि हवाके नाइट्रोजनमें यदि कोई दूसरी गैस मिली है तो वह कुल हवाके $\frac{१}{१२०}$ भागसे अधिक नहीं है। हवाके इस $\frac{१}{१२०}$ भागके जाँच करने का कार्य उसने नहीं किया नहीं तो इन सूक्ष्म हवाओंकी खोज उसी समय हो गई होती।

रैलेके प्रयोगके बाद जब लोगों का ध्यान इधर आकृष्ट हुआ तो कैवेन्डिशके पुराने प्रयोगको नये अच्छे अपरेटस द्वारा फिर किया गया। यह देखा गया कि हवाका कुछ भाग सदा शेष रह जाता है जिसका आयतन भी हवाके आयतनके अनुपात से सदा एक ही रहता है। रश्मिचित्र (Spectroscopic) परीक्षासे यह सिद्ध हुआ कि यह बचा हुआ भाग नाइट्रोजन नहीं है।

रैमज़े और रैलेने मिलकर हवामें से आक्सिजनको तपे ताँबे द्वारा तथा नाइट्रोजनको गरम मैगनीसियम द्वारा अलगकर इस नई गैसको प्राप्त किया। रश्मिचित्र परीक्षा द्वारा यह सिद्ध हुआ कि यह गैस और कैवेन्डिश के प्रयोग द्वारा प्राप्त गैस एक ही है। इस नई गैसको आरगन नाम दिया गया। ग्रीक भाषामें आरगनका अर्थ होता है अक्रियाशील। चूँकि यह गैस किसी भी रासायनिक प्रक्रियामें भाग नहीं लेती इसीसे इसे यह नाम दिया गया। इस गैसके आविष्कारका समाचार प्रथम बार १३ अगस्त सन् १८९४ में छपा। यह हुई आरगनके आविष्कारकी कहानी।

हीलियमकी खोज

हीलियमके आविष्कारकी कहानी सन् १८६८ से प्रारम्भ होती है। १८ अगस्त सन् १८६८ के दिन हिन्दुस्तानमें एक पूर्ण सूर्य्य ग्रहण पड़ा। इस ग्रहणके समय प्रथम बार रश्मिचित्र दर्शक (Spectroscope) द्वारा सूर्य्यबिंबके गैसके बाहरी घेरेका निरीक्षण किया गया। इस घेरेको क्रोमोस्फियर (Chromosphere) कहते हैं। क्रोमोस्फियरके रश्मिचित्र (Spectrum) में वैज्ञानिकोंने एक पीली रेखा देखी जिसे उन्होंने सोडियम धातुकी D रेखा समझा। किन्तु जैनसीन (Janseen) ने अधिक ध्यानसे परीक्षा करने पर बतलाया कि यह रेखा सोडियमकी D_1 और D_2 रेखाओंसे भिन्न है। उसने इस रेखाका नाम D_3 रक्खा। कुछ ही समय बाद फ्रैंकलैंड

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

और लॉकयर (Frankland and Lockyer) इस परिणाम पर पहुँचे कि यह रेखा उस समय तक मालूम किसी भी पृथ्वीके तत्त्वकी नहीं हो सकती; यह किसी एक नये तत्त्व के कारण होगी जो सूर्य्यमें मौजूद है। इस काल्पनिक तत्त्वका नाम उन्होंने सूर्य्यके नाम पर हीलियम रक्खा (ग्रीक भाषामें सूर्य्यको हेलास कहते हैं। इस नामको सब ही ज्योतिषियों ने उस तत्त्व के लिए स्वीकार कर लिया जिसके कारण सूर्य्यके क्रोमोस्फियरमें D_3 रेखा दिखलाई देती है। आगे चलकर जैसे-जैसे अधिक निरीक्षण किये गये, यह देखा गया कि D_3 रेखा के साथ ही साथ कई अन्य और रेखायें भी सदा रहती हैं। ये रेखायें भी उसी हीलियम तत्त्वकी समझी गई।

सन् १८८१ में पामेरी (Palmieri) नामक ज्योतिषीने वेसूवियस ज्वालामुखीसे निकली गैसके रश्मिचित्र में D_3 रेखा देखी। किन्तु पृथ्वी पर हीलियम खोज निकालने का वास्तविक कार्य सर विलियम रैमजेने सन् १८९४ के अन्तिम दिनोंमें किया जब कि वह उन्हीं दिनों आविष्कृत हुई आरगनको प्राप्त करने के लिये भिन्न भिन्न खनिज पदार्थोंकी परीक्षा कर रहे थे। जब रैमज़े आरगनकी इस खोजमें लगे हुये थे मायर्स (Miers) नामक खनिज शास्त्रज्ञ का एक पत्र उन्हें मिला। पत्रमें मायर्स ने कुछ ऐसे यूरेनाइनिटे खनिजोंकी परीक्षा करनेकी सलाह दी थी जिनमेंसे हिलब्रैंड (Hillebrand) ने एक गैस प्राप्त की थी जिसे उसने नाइट्रोजन बतलाया था। इन खनिजोंको गंधकाम्लके साथ गरम करने या अदाहक क्षार (Alkali carbonate) के साथ भूंजने पर हिलब्रैंडको वह गैस मिली थी जिसे उन्होंने नाइट्रोजन समझा था। रैमज़े ने विचार किया कि यदि यह मान भी लिया जाय कि इन खनिजोंमें नाइट्रोजन यौगिक मौजूद हैं तो भी हिलब्रैंडकी विधिसे इन यौगिकोंसे नाइट्रोजन प्राप्त हो इसकी सम्भावना बहुत कम है। अतः रैमजे ने क्लीवीआइट (cleveite) नामक खनिजकी परीक्षा प्रारम्भ की (उन खनिजोंमें से एक जिनसे हिल-ब्रैंड ने नाइट्रोजन प्राप्त हुई बतलाया था)।

हिलब्रैंड ने क्लीविआइटसे प्राप्त गैसमें नाइट्रोजनका वर्तमान रहना इन प्रयोगों द्वारा सिद्ध किया था—(अ) जब आक्सिजनके साथ मिला कर इसमें विद्युत प्रवाह किया गया तो नाइट्रस गैस बनी; (ब) जब हाइड्रोजन और हाइड्रोक्लोरिक एसिड गैसके साथ मिलाकर विद्युत प्रवाह किया गया तो अमोनियम क्लोराइड (नौसादर) बना; (स) जब इस गैसको वायुशून्य नलीमें भरकर उसमें विद्युत चिनगारी (Electric sparks) डाली गई तो नाइट्रोजनका रश्मिचित्र प्राप्त हुआ। रैमज़े ने क्लीविआइट गैससे अपने प्रयोग करनेके बाद हिलब्रैंडके इन परिणामोंकी सत्यता स्वीकार की क्योंकि इस गैसमें जैसा कि रैमज़े ने बादमें मालूम किया हीलियमके अतिरिक्त लगभग १८ प्रतिशत नाइट्रोजन था।

रैमजेने सन् १८९५ में क्लीविआइटके चूर्ण को हल्के गन्धकाम्लमें गरम किया। जो गैस प्राप्त हुई उसे आक्सिजनके साथ मिलाकर एक बरतन में जिसमें सोडा रक्खा था भर दिया। इस गैस में विद्युत चिनगारी डाली गई। सोडामें शोषित होनेके बाद जो गैस बची उसमेंसे क्षारीय पइरोगैलालके घोल द्वारा आक्सिजन अलग कर दिया। बची हुई गैसको पानीके फुहारेसे धोकर और फिर सुखाकर एक वायुशून्य नलीमें भरा। इसमें विद्युत चिनगारी डाली और गैससे जो किरणें निकलीं उनका रश्मिचित्र दर्शक द्वारा रश्मिचित्र लिया। इस रश्मिचित्र की परीक्षासे ज्ञात हुआ कि इसमें हाइड्रोजन और आरगनके रश्मिचित्र के अतिरिक्त एक चमकीली पीली रेखा है जो सोडियमकी पीली रेखाओंके निकट है किन्तु उनसे भिन्न है। क्रूक्स (Crooks) ने सिद्ध किया कि यह पीली रेखा

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

सूर्यके वायव्य मंडलकी D_3 रेखासे सब बातोंमें मिलती है अतः यह उसी हीलियम तत्त्वके कारण है जो सूर्यमें मौजूद समझा जाता है। इस प्रकार क्लीविआइट गैसमें हीलियमका वर्तमान रहना सिद्ध हुआ और इस समयसे हीलियमकी भी पृथ्वीके तत्त्वोंमें गणना हुई।

रैमजे की इस खोजकी पुष्टि शीघ्र ही क्लीव (Cleve) और लॉकयर (Lockyer) द्वारा की गई जिन्होंने ब्रोगेराइट (Broggerite) खनिज से प्राप्त गैसमें हीलियमका वर्तमान रहना रश्मि चित्र द्वारा सिद्ध किया।

हीलियमका आविष्कार हो जानेके बाद हिल-ब्रैंड ने रैमजेको जो पत्र लिखा उसमें यह बतलाया कि अपने प्रयोगोंमें उसने यह देखा था कि नाइट्रस गैस और अमोनियाका बनना बहुत धीरे धीरे हुआ था तथा क्लीविआइट गैसके रश्मिचित्र में बहुत सी ऐसी रेखायें थीं जो नाइट्रोजनकी नहीं थीं। पहली घटनाको उसने कोई महत्व नहीं दिया था क्योंकि वह बहुत हल्की विद्युत धाराका प्रयोग कर रहा था। दूसरी घटनाके सम्बन्धमें उसने लिखा है कि यद्यपि उसने और उसके सहयोगियोंने एक बार शुरूमें यह विचारा था कि सम्भवतः वे लोग क्लीविआइट गैसमें किसी नये तत्त्वका रश्मिचित्र देख रहे थे किन्तु चूँकि उसे यह मालूम था कि गैसोंके रश्मिचित्र में दबावके कारण काफ़ी परिवर्तन हो जाया करते हैं, उसने इसे भी विशेष महत्व न देकर वहीं छोड़ दिया था।

वास्तवमें हिलब्रैंडका भाग्य ही उसके विरुद्ध था जिसके कारण हीलियमके इतना निकट पहुँच कर भी वह इसकी खोज न कर सका और रैमजे ने हिलब्रैंडके कार्यके आधार पर ही हीलियमकी खोजका श्रेय प्राप्त किया।

नियनकी खोज

आरगन और हीलियमकी खोज हो चुकनेके बाद रसायनज्ञोंमें इस बात पर कुछ दिनों तक विवाद होता रहा कि तत्त्वोंको मेनडलीफकी सारणी (Mendelleeff's Periodic Table) में कौन-सा स्थान दिया जाय। अन्तमें सब इस नतीजे पर पहुँचे कि इन तत्त्वोंके लिए उस सारणीमें एक नया वर्ग (Group) पहले और आठवें वर्गके बीचमें रखना चाहिए और इस वर्गको शून्य वर्गका नाम देना चाहिये। ऐसा करने पर हीलियम उसी क्षितिज (horizontal) रेखामें रक्खा गया जिसमें लीथियम था। आरगनका स्थान पोटैसियमकी लाइनमें उसके पहले आया। इस प्रबन्धमें शून्य वर्गमें हीलियम और आरगनके बीचमें सोडियमकी लाइनमें एक स्थान रिक्त रह गया। अतः यह सोचा गया कि इस स्थानकी पूर्तिके लिए एक नया तत्त्व अवश्य होगा जिसका परमाणुभार सोडियमके परमाणुभार से २ या ३ इकाई कम होगा। इस प्रकारके संकेत पर वैज्ञानिक इस नये तत्त्वकी खोजमें जुट गये।

इस नवीन तत्त्वकी खोजकी आशामें रैमज़े और ट्रैवर्स ने वायुमंडलसे प्राप्त १८ लीटर आर-गन की परीक्षा ध्यानसे करनी शुरू की। इसे डिवार (Dewar) नलीमें भर कर तरल वायु द्वारा ठंढा कर तरल रूपमें परिणत किया गया। २५ घ०सें०तरल प्राप्त हुआ। इस तरलके तापक्रमको बहुत ही धीरे-धीरे बढ़ाया गया और अलग अलग तापक्रमों पर निकली गैसोंको अलग अलग इकट्ठा किया गया। सबसे पहले जो गैस प्राप्त हुई उसका घनत्व लगभग १४.७ था। यह घनत्व लगभग उतना ही था जितना हीलियम और आरगनके मध्य स्थान के तत्त्वके लिए सोचा गया था। इस गैस का रश्मिचित्र लिया गया जिसकी परीक्षासे ज्ञात हुआ कि यह एक नये तत्त्व का रश्मिचित्र है। इस गैस के सम्बन्धमें एक बात और देखी गई। वायुशून्य नलीमें भरी इस गैससे विद्युत प्रवाह करने पर गहरे लाल रंगकी रोशनी निकलती है; किन्तु जैसे जैसे गैस पर दबाव घटाया जाता

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

है रोशनी का रंग धीरे-धीरे चमकीले नारंगी रंग में बदल जाता है।

इस गैसको तरल वायु द्वारा फिर ठंढा किया गया। यह देखा गया कि गैसका अधिक भाग तरल नहीं हुआ। न तरल होनेवाले इस भागका घनत्व ९.६५ था। इसमें कुछ हीलियम और आरगन अभी अशुद्धियोंके रूपमें मौजूद थीं। इन अशुद्धियोंको इसमेंसे दूर करनेमें कठिनाई मालूम पड़ी। अतः प्रयोग को आरम्भमें ली हुई आरगनसे फिर शुरू किया। इस बार तरल आरगनके साथ कुछ तरल आक्सिजन मिलाकर मिश्रणको धीरे-धीरे वाष्पीकरण करके तीन तापक्रमों पर तीन जगहों में गैस इकट्ठी की। बीचमें जो गैस इकट्ठी की गई उसमेंसे आक्सिजनको तपे ताँबे द्वारा अलग करने पर जो गैस बची उसका घनत्व १०.१ था और वह शुद्ध नई गैस थी। इस गैसका नाम नियन रक्खा गया और इसने हीलियम और आरगनके मध्य रिक्त स्थानकी पूर्ति की। सन् १९१०में वाटसन ने पुनः शुद्ध नियन प्राप्त किया।

सर जे. जे. टामसनने अपनी धन-किरणों (Positive ray) द्वारा यह दिखलाया कि वायु से प्राप्त नियन में दो प्रकारके परमाणु हैं। एक का परमाणु भार २० तथा दूसरे का २२ है। २२ भार वाले नियन का नाम मेटानियन रखा गया। रसायनज्ञों ने इन दोनों प्रकारके नियनको अलग अलग प्राप्त करनेके बहुत से प्रयत्न किये किन्तु उन्हें सफलता प्राप्त न हो सकी।

कृपटन और ज़ीननकी खोज

इनकी खोज भी रैमज़े और ट्रैवर्सने ही की। ये लोग आरगन गैसको ठंढा करने के लिए बहुत सी तरल वायु का वाष्पीकरण कर रहे थे। इस वाष्पीकरणके अन्तमें वायुका जो भारी भाग शेष बचा उसमेंसे इन लोगोंने एक गैस अलग की जिसका घनत्व २२.५ था। रश्मिचित्र लेने पर मालूम हुआ कि यह एक नया तत्त्व था। इसका नाम कृपटन रक्खा गया (ग्रीक भाषामें कृपटन का अर्थ छिपा हुआ होता है)। तरल वायु के इस भारी भागमें से एक और भी गैस प्राप्त हुई जिसका घनत्व ६५ था। इसके रश्मिचित्र से भी यह सिद्ध हुआ कि यह एक नया तत्त्व है। इसका नाम ज़ीनन रक्खा गया (ग्रीक भाषामें इसका अर्थ अजनबी होता है)।

इन पाँचों गैसोंके मालूम हो जानेके बाद वैज्ञानिकोंने इस बातका पता लगानेका प्रयत्न किया कि क्या वायु में इनके अतिरिक्त और भी कोई नवीन गैस है? सर जे० जे० टामसन तथा आर० वी० मूर ने अपने प्रयोगों द्वारा यह निष्कर्ष निकाला कि वायुमें ज़ीननसे भारी कोई दूसरी गैस नहीं है। विलसन, बोर्डास (Wilson, Bordas) आदि वैज्ञानिकोंने इसी प्रकार मालूम किया कि वायुमें हीलियमसे हल्की गैस भी दूसरी नहीं है। अतः यह निश्चय हो गया कि वायुमें इन गैसोंके अतिरिक्त और कोई दूसरी नवीन गैस नहीं है।

वायुसे आक्सिजन और नाइट्रोजन अलग करने के बाद जो अशुद्ध आरगन प्राप्त होती है उसमें पाँचों गैसों की मात्रायें निम्न प्रकार होती हैं:—

हीलियम	०.०५५ प्रति शत
नियन	०.१६ "
आरगन	९९.७८५ "
कृपटन	०.०००५ "
ज़ीनन	०.००००६ "

(असमाप्त)

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

दशांक पद्धति अथवा द्वादशांक विलोम पद्धति*

[ले०—प्रो० हरिश्चन्द्र गुप्त, एम० ए०]

वर्तमान युग प्रधानतः संख्या-युग है

वर्तमान युगकी प्रवृत्ति अधिकाधिक संख्यामय भाषा प्रयोग करने की है। रेलवे टाइमटेबिलमें, बीमाकी प्रीमियम-तालिकाओंमें, जलवायु-सूचक रिपोर्टोंमें, रेशनके भावोंमें, सभी जगह अंकोंका सामना होता है। इस युग को संख्या-युग कहा जाय तो अत्युक्ति न होगी। केल्विन नामक वैज्ञानिकने तो यहाँ तक कह डाला कि जो विद्या संख्यिक भाषामें प्रदर्शित न की जासके वह वास्तविक ज्ञान ही नहीं है। बिल्कुल ऐसा तो नहीं, किन्तु यह सत्य है कि इस युगमें जिन्हें 'गणना' का समुचित ज्ञान नहीं, जीवन संग्राम में उनकी गणना नहीं। क्योंकि अब विवादास्पद प्रश्नके किसी पक्षको सिद्ध करनेके लिए संख्यामय भाषा का प्रयोग ही सर्वश्रेष्ठ अस्त्र है जिसके सम्मुख संख्या-ज्ञान-विहीन अनभिज्ञ कदापि नहीं ठहर सकता। यही नहीं, हम देखते हैं कि 'परिश्रम निवारक' विधानों की, गणना-मशीनों की तथा सारिणियों की उत्तरोत्तर वृद्धि ही होती जाती है। निकट भविष्य में ही 'स्लाइड रूल' (गणनार्थ एक रेखांकित पटरी) घड़ी या तोलक मशीनकी भाँति घर-घरमें दीख पड़ेगा।

जब संख्याओंका इतना महत्व है तो यह अवश्य विचारणीय है कि वर्तमान अंकावलीमें (जिसे अँग्रेज़ लोग अरबी पद्धति कहते हैं परन्तु जो वस्तुतः भारतीय पद्धति है) क्या कोई सुधार नहीं हो सकता? गत २०० वर्षोंमें इस विषय पर कई विद्वानों ने लिखा है जिनमें नैपोलियन बोनापार्ट, हर्शेल, लेबनीज़, और हर्बर्ट स्पेंसरके नाम उल्लेखनीय हैं। एंड्रूज़ की 'नई संख्याएँ' नामक पुस्तक इस विषय पर सबसे आधुनिक और पूर्ण है। दशांक पद्धतिके असंतोषजनक होनेका ज्वलंत प्रमाण यही है कि अभी तक २२४० पौंडका टन, ५२८० फुट का मील और १२ मासका वर्ष आदि सुव्यवस्थित रूपसे प्रयोग में आते ही हैं। दस अंकोंका अन्वेषण स्वतः अत्यन्त महत्वपूर्ण है और न्यूटनकी आकर्षण-शक्तिकी गवेषणा और मुद्रण-कलाके आविष्कारके समान ही विश्व-प्रगतिमें इसका प्रभाव रहा है। किन्तु यदि इसमें लेशमात्र भी सुधार होनेकी संभावना हो तो वह करने ही योग्य है चाहे उसमें कितनी भी कठिनाई हो। भविष्यको वह एक गर्वपूर्ण वरदान होगा।

दशांक और रोमन पद्धतियों का विवरण

प्रचलित दशांक पद्धतिमें शून्यसे नौ तक दस अंक हैं और प्रत्येकका मान धनात्मक है अर्थात् प्रत्येककी क्रिया संख्याके मानमें निश्चित और भिन्न-भिन्न वृद्धि करती है। किसीसे संख्यामें ह्रास नहीं होता। यह पद्धति एक ऐसी मोटरगाड़ी के समान है जिसमें 'रिवर्स गीअर' (पीछेको चलानेवाली कल) न हो जो पीछे चलने के लिए पूरा चक्कर लगा कर मुड़े और तब आगे बढ़े। मुड़नेकी क्रिया वस्तुतः घटाने की क्रिया है। दशांक पद्धति का सबसे महत्वपूर्ण गुण अंकोंका स्थानीय मान है। किसी संख्याका कोई अंक यदि एक स्थान बाईं ओर हट जाय तो उस अंकका स्थानीय मान दस गुना हो जाता है और दाहिनी ओर हटने पर केवल दसवाँ भाग रह जाता है। उदाहरणार्थ ५३ में ५ का स्थानीय मान ५० है लेकिन ३५ में एक स्थान दाहिनी ओर हटने पर इसका स्थानीय मान ५ रह जाता है। संख्याका मान इसके भिन्न अंकोंके स्थानीय मानोंका योगफल होता है।

रोमन पद्धतिमें अंकोंके स्थानीय मान नहीं होते। केवल I को बाँई ओर लगानेसे इसका मान —१ और दाहिनी ओर लगाने से +१ होता है, यथा IV और VI में। स्थानीयमानका सबसे उपयोगी गुण यह है

* इस लेखमें विद्वान लेखकने यह प्रमाणित करने की चेष्टा की है कि वर्तमान अंकगणित-प्रणाली, जिसमें दसकी संख्याको विशेष महत्व दिया गया है, बहुत सुविधा-जनक नहीं है; इससे कहीं अधिक सुविधाजनक प्रणाली वह है जिसमें बारहको यह महत्ता दी जाय। अंकगणित-सुधारकोंके लिये यह लेख अत्यन्त रोचक होगा, परन्तु पाठकोंको ध्यान रखना चाहिये कि यह लेख पक्षपात-रहित नहीं है।—संपादक

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

कि केवल अंकोंके गुणनफल स्मरण होनेसे सभी संख्याओं के गुणनफल निकल सकते हैं। ऐसी बात रोमन पद्धति में नहीं है।

अन्य पद्धतियाँ और उनका तुलनात्मक अध्ययन

किन्तु यह निर्विवाद नहीं है कि अंक दस ही माने जायँ और संपूर्ण अंकगणितकी रचना दसको ही आधार मानकर उत्तम होती है। यह कहना कि दोनों हाथोंमें मिलाकर दस अंगुलियाँ है, इस कारण दस तक गिन लेना स्वाभाविक है, कोई पुष्ट प्रमाण नहीं कि यह पद्धति श्रेष्ठ है। हम आठ को अथवा बारह को आधार मान कर अङ्कगणितका प्रासाद खड़ा कर सकते हैं। यदि १२ को आधार माने तो १० और ११ के लिए कोई संकेत निश्चित करने होंगे, १२ को '१०' से व्यक्त करना होगा और १४४ को १००' से। अब प्रश्न यह उठता है कि कौनसी संख्या सर्वश्रेष्ठ आधार होगी। १ से ३० तक की संख्याओंके गुणनखंडों को गिनें तो ज्ञात होगा कि २४ सबसे अधिक संख्याओं से विभाज्य है क्योंकि इसके गुणन खंड हैं २, ३, ४, ६, ८ और १२; फिर १२ है जिसके गुणनखंड हैं २, ३, ४, और ६ । १८ के गुणनखंड २, ३, ६, ६ ; २० के २, ४, ५, १० और २८ के २, ४, ७, १४ है। परन्तु २४ अङ्कों की अङ्कावली अत्यधिक लम्बी हो जायगी; उसका प्रयोग भी दुष्कर होगा। इस प्रकार शेष संख्याओंमें १२ ही सर्वश्रेष्ठ है। १८ और २० की तुलना में, १२ में एक विशेष गुण है। क्योंकि यह आरंभ की तीनों संख्याओं २, ३, ४ से विभाज्य है; और यह गुण अत्यन्त महत्वपूर्ण है जैसा कि आगे स्पष्ट होगा। अतएव १२ को ही आधार मानकर क्यों न नवीन गणना-पद्धति स्थापित की जाय ? १२ का एक दर्जन और १२ दर्जन का एक ग्रोस बहुत दिनों से प्रचलित हैं।

कहा जा चुका है कि दशांक पद्धति में ऋणात्मक संख्याओंको प्रकट करने की शक्ति नहीं। ऐसा करनेके लिए संख्याके पहले अलगसे ऋण का चिन्ह लगाया जाता है लेकिन अङ्कोंसे स्वतः ऋणात्मक संख्या का बोध नहीं होता। किन्तु विश्व-व्यापारमें हमें दोनों प्रकारकी संख्याएँ मिलती हैं। आयके साथ व्ययकी, लाभके साथ हानिकी, ऊँचाईकी मापके साथ नीचाईकी मापकी, आदि। प्रचलित पद्धतिके इस अभावके कारण बही खातेमें दो खाने रखने पड़ते हैं।

द्वादशांक विलोम पद्धति

इन सब कमियोंको दूर करनेका एकमात्र उपाय यह है कि दसको आधार न मानकर बारहको आधार माना जाय और १२ अङ्कोंमें से ६ अङ्क धनात्मक और ६ ऋणात्मक मान प्रकट करें। इस प्रकार हमें ६ ऋण अङ्कों की (वास्तव में ५ की) रचना करनी पड़ेगी। मान लो ये हैं व्येक $\overline{१}$ (=−१), विदो $\overline{२}$ (=−२), विती $\overline{३}$ (=−३), विचा $\overline{४}$ (=−४), विपा $\overline{५}$ (=−५) और विछः $\overline{६}$ (=−६)※।

इस पद्धतिको 'द्वादशांक विलोम पद्धति' कहना उचित होगा। यदि एक संख्याके अङ्कोंके स्थानमें प्रत्येक अङ्कका विलोम लिख दिया जाय तो पूर्व संख्या की सङ्गत 'विलोम संख्या' प्राप्त होती हैं। यह क्रिया 'विलोमीकरण' है। उदाहरणार्थं २$\overline{५}$६ का विलोम $\overline{२}$५$\overline{६}$ है। घटानेवाली संख्या को विलोम करके उसे जोड़ सकते हैं। स्पष्टता के लिए अब इस लेखमें दशांक पद्धतिमें लिखी हुई संख्याओंके नीचे बिन्दुमय रेखा होगी।

विलोम अङ्कोंके समुचित नामोंकी अपेक्षा उनके लिखनेके संकेतों (रूपों) को निर्दिष्ट करना कम कठिन नहीं; क्योंकि रूप ऐसे होने चाहिए जिससे छपनेमें असुविधा न हो। वैसे ही हिन्दी, उर्दू में मुद्रण बड़ा कष्टमय है। शिरोरेखाका प्रयोग करके (लघुरिक्थमें जैसे $\overline{३}$ − ५ में ३ का मान − ३ है) ये विलोम अङ्क दो संकेताक्षरोंके संयोगसे लिखे गये हैं। किन्तु केवल एक एक संकेत वाले रूप ही वांछनीय हैं। अभी तो हम इन्हीं संकेत संयोगों से काम चलायँगे। द्वितीय बात यह है कि प्रत्येक अङ्क और उसके विलोम के रूपों में सादृश्य होना चाहिए जिससे जोड़ते समय उनके काटने में सुगमता हो। वर्तमान अङ्कों ७, ८, ९ का प्रयोग जारी रक्खेंगे लेकिन तभी जब

※ये शब्द अङ्कोंके नामोंके प्रथम अक्षरमें विलोम सूचक 'वि' प्रत्यय लगाने से बने हैं; यदि इनसे श्रेष्ठतर नाम रक्खे जा सकें तो वे मान्य होंगे।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

के अकेले अथवा संख्याओं के प्रथम अङ्क हों। सामान्यता इनके रूप क्रमशः १$\overline{५}$, १$\overline{४}$, १$\overline{३}$ होंगे। इस प्रकार सात दर्जन और चार को दोनों रूपों ७४ अथवा १$\overline{५}$४ में लिख सकते हैं लेकिन ४ दर्जन और ७ को केवल ४$\overline{५}$ ही (न कि ४७)। विछः के बिना भी काम चल सकता है क्योंकि $\overline{६}$ = १$\overline{६}$। किन्तु, जैसा आगे स्पष्ट होगा, किसी अमुक संख्या में ६ के दाहिनी ओर यदि धनात्मक अङ्क हो तो उसके बाँए अङ्क को १ बढ़ाकर और छः को विछः कर देने में लाभ है। यथा ६३ को १$\overline{६}$३ और $\overline{६}$४ को १$\overline{६}$५ लिखेंगे।

स्पष्ट है कि-७२से ७२ तक की संख्याओं को हम पूरे दर्जनों और $\overline{६}$से६ तक के अंकों द्वारा व्यक्त कर सकते हैं और उनका नाम उनके अंकों के नामों के बीच 'म' लगा कर रखेंगे। इस प्रकार $\overline{५}$३ को विपामतीन कहेंगे (अर्थात् विपा दर्जन और तीन)। 'म' अक्षर का प्रयोग इसलिए किया गया है कि हिंदी भाषामें प्रयुक्त संख्यांक शब्दों एक-एक, अथवा दो-एक से भेद रहे। नामकरणकी यह विधि सरल है और वैज्ञानिक भी। ७२से बड़ी और-७२से छोटी संख्याएँ तीन अंकों की होंगी। उदाहरणार्थ १३४ = १$\overline{१}$२ (एकग्रोस व्येकम दो, एक ग्रोस = १४४) २१३ = $\overline{०}\overline{६}$३-(व्येक ग्रोस विछमतीन)। यद्यपि ये नाम आरंभ में बड़े लगते हैं तथापि कुछ अभ्यास से सरल प्रतीत होने लगेंगे। 'ग्रोस ग्रोस' को महाग्रोस कह सकते हैं। विस्तारभय से इस पद्धतिमें अंकगणितकी चार मूल क्रियाओं का विवरण न देकर इस पद्धतिके लाभोंका वर्णन करते हैं।

दैनिक जीवनमें गुणनखंडों का और फलतः द्वादशांक पद्धति का महत्व—

जब रुपये पैसे, अंडे, ताले, चाकू अथवा कोई भी वस्तु गिननी होती है तो साधारणतः उसे दर्जनों में गिनते हैं क्योंकि एक साथ दो-दो, तीन-तीन अथवा चार-चार तक वस्तुएँ गिन सकते हैं। किंतु यदि दस के हिसाब से गिनना हो तो केवल दो-दो या पाँच-पाँच लेकर ही गिन सकते हैं। साधारण व्यक्तिको २का और ३तक का बोध सरलता से हो जाता है, ४ का उससे कठिन और ५का तो और भी कठिन होता है। अतः बारह के आधार पर गिनने में सुविधा है। उदाहरणके लिए डिब्बाबंदी लीजिये। टेनिसकी गेंदे बंद करने के लिए ऐसा डिब्बा ही काम में आता है जिसकी लम्बाईमें ठीक ३गेंदे और चौड़ाईमें २ आवें; इस प्रकार प्रति डिब्बे में आधी दर्जन गेंदें भर कर आती हैं। २ और ५ का अनुपात डिब्बे के विस्तार के लिए उपयुक्त नहीं होता। पूरे दर्जन गेंदों के लिए ३×४की नापका डिब्बा उपयुक्त होगा। दियासलाई के बक्सों की भी डिब्बा बंदी दर्जनों और ग्रोस के हिसाबसे होती है। अस्तु डिब्बाबंदीमें भी बारहके आधार का ही सिद्धांत अंतर्निहित है। प्रामाणिक परिमाणों को लीजिये। भिन्न-भिन्न परिमाणों के प्रमाण रखने हों तो बड़े परिमाण छोटी इकाइयोंकी ऐसी पूर्ण संख्या के बराबर होने चाहिए जिसके अनेकों गुणनखंड किये जा सकें। उदाहरणार्थ १ फुटवर्ग लकड़ीके यदि भिन्न नापों के शहतीर काटने हों, जिनके परिमाण स्वयं सरल संख्याओं से प्रदर्शित हो सकते हों, तो यह तभी संभव है जब फुट बारह इंचका हो। वस्तुतः १, २, ३, ४, ६ इंच के परिमाण के बीस भिन्न प्रकार के शहतीर कट सकते हैं जिनके विस्तार (परिच्छेद के) पूर्ण इंचों के होंगे। साथही एकही नापके सभी शहतीर काटने पर लकड़ी कुछ भी व्यर्थ नहीं जायगी। इसके विपरीत यदि फुट दस इंच का होता तो १, २, ५ इंच के भिन्न परिमाणोंके परिच्छेद केवल ६ही होते।

ज्यामिति से एक दृष्टांत लीजिए। एक सम्पूर्ण भ्रमणमें ४ समकोण होते हैं। यदि हम यहाँ भी दसके ही आधार पर अवलम्बित होते तो या तो समकोणको ही छोड़ बैठते (क्योंकि समकोण तब पूरे दशमांश के बराबर नहीं होता) या भ्रमण को ही कोण नापने का माप न मानते। उस स्थिति में उत्तर और दक्षिण तो रहते किंतु पूर्व, पच्छिम लुप्त ही हो जाते। किंतु बारहके आधार पर यह सभी बातें ठीक बैठती हैं। इसी प्रकार हमें दिन को २, ३, ४ १२, २४ (न कि दस) भागोंमें विभाजित करना सुविधामय होता है क्योंकि चौबीस घंटे के दिनमें प्रत्येक अंश पूर्ण घंटे पर ही पड़ता है। अंकगणित के दृष्टि-विंदुसे देखिये। दो अंकोंके गुणनफलोंमें शून्य पर समाप्त होने

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

वाली संख्याओंका (जिन्हें अँगरेज़ी में 'राउंड' कहते हैं और हिंदी में 'रुंड' कहना अनुचित न होगा क्योंकि रुंड 'राउंड' का अपभ्रंश भी माना जा सकता है। साथही इसका अर्थ धड़ है जो देही का दीर्घतर भाग है जैसे कि रुंड संख्या अधिक शुद्ध संख्या का) बाहुल्य होगा। प्रचलित पद्धति में केवल २, ४, ६, ८ को ५से गुणा करने पर कुल ४ रुंड संख्याएँ प्राप्त होती हैं। द्वादशांक पद्धति में (४̄, २̄, २, ४, ६) को ६से गुणा करने पर और ४̄, ४ को ३ अथवा ३̄से रुंड संख्याएँ मिलेंगी और वे हैं ९। दूनी से अधिक। इनके बाहुल्य से गुणनविधिमें यह सुविधा होती है कि हासिल जोड़ने की क्रियामें सरलता आ जाती है और त्रुटियोंकी संभावना कम हो जाती है।

विलोम अंकावली से लाभ

कई एक अंकों की संख्यामें प्राथमिक अंकही संख्यामान निर्दिष्ट करने में सर्वोपरि है और दाहिनी ओरके अंकोंकी महत्ता क्रमशः घटती जाती है। इस कारण हम यह धारणा कर सकते हैं कि दाहिनी ओर के अंक प्राथमिक अंकों के निर्दिष्ट संख्यामान में केवल संशोधन रूप हैं। किंतु यदि संख्या में अंक धनात्मक एवं ऋणात्मक दोनों प्रकारके हों तो संख्या का मान-ज्ञान उतनेही अंकोंसे अपेक्षतया अधिक विशुद्ध होगा। यही नहीं वरन् जितने अंकों तक शुद्ध मान लेना हो उतने अंक रख अवशिष्ट बाईं ओरके अंकोंको निस्संकोच छोड़ सकते हैं। उदाहरणार्थ ४६·३̄६२̄ का तीन सार्थ अंकों तकका मान ४६·३̄ है। किंतु दशमलव पद्धतिमें ४६·३६१ का तीन सार्थांक-मान ४६·४ होगा। यहाँ ३ के आगे वाले अंक ६ पर भी ध्यान करना पड़ता है। विलोम पद्धतिमें निकटतम गणनाके लिए यदि संख्याओंका अंतिम भाग, 'पूँछ' काट दें तो जितने अंक रह जायं वे सब सार्थमान के परिचायक हैं। परंतु प्रचलित पद्धतिमें ऐसी सुविधा न होनेसे साधारण व्यक्ति को निकटतम गणित से स्वाभाविक भय होता है, क्योंकि विलोम पद्धति में लिखी संख्याओं में ऋणात्मक और धनात्मक अंक लगभग बराबर ही आएँगे, अतः कई एक संख्याओंको भी जोड़नेमें प्रत्येक खानेका (एक ही स्थानीय मान वाले) योगफल एक छोटी ही संख्या होगी। इस प्रकार त्रुटियोंकी संभावना कम रह जाती है। साथमें एक लाभ और है। यदि कुछ द्वादशमलव स्थानों तक शुद्ध योगफल अभीष्ट हो तो उतने ही द्वादशमलव स्थान तकके अंकों को रहने दें और शेष का विसर्जन कर दें तो अधिकांशमें उत्तर शुद्ध होगा। अर्थात् निकट-मान निर्दिष्ट करनेके लिए संख्याओंकी पूँछ काट सकते हैं क्योंकि उनके योगफल का प्रभाव 'सांग्रहिक' नहीं होता; वह घटता बढ़ता न्यून ही रहता है। जैसा कि कहा जा चुका है दोनों प्रकार की (ऋणात्मक और धनात्मक) संख्याओंको एक साथ जोड़नेमें इस विलोम पद्धतिमें कोई असुविधा नहीं होती वरन् सुविधा ही होती है, बहीखातेमें आय और व्ययके दो खाने रखने की आवश्यकता नहीं। क्योंकि ध्येय तो विधि मिलाना होता है। वह एक ही खानेमें जोड़से निर्दिष्ट हो सकती है। इस रीतिसे कागजकी भी बचत होगी और सुविधा भी, क्योंकि लेनदेन की राशियाँ कटती जायँगी।

दैनिक जीवनमें हम देखते हैं कि यदि कोई भिन्नात्मक राशि कहना हो तो उसके निकटतम पूर्णांक मानमें घटा बढ़ी कर उसे प्रकट करते हैं, यथा पौने छः। विलोम पद्धतिमें लिखेंगे भी इसे इसी भाँति, अर्थात् ६·३̄, जिससे इसका ६से नैकट्य स्पष्ट हो जाता है। गिननेमें भी ४ दर्जन और ८ न कह कर ४ कम ५ दर्जन कहनेमें आता है। द्वादशांक विलोम पद्धतिमें इसे लिखेंगे भी ५४̄ तोलने में सुविधा इसीमें होती है कि बाँट दोनों पलड़ोंमें रक्खे जायँ जो विलोम पद्धति का द्योतक है। तोलको नई पद्धतिमें तुरंत लिख सकते हैं। प्रचलित पद्धतिमें विलोमांक न होनेसे प्रयोगशालाओं के आदेशोंमें से इस पर विशेष आग्रह होता है कि बाँट एक ही पलड़ेमें रक्खे जायं और इस कारण १, २, २, ५, १०, २०... आदि मात्राओं के कई एक हटी बाँट रखना आवश्यक हो जाता है। इसके विपरीत यदि विलोम पद्धति प्रचलित हो तो केवल १, ३, ९, २७ के बाँटों से ही काम चल जाय। विलोम पद्धति में एक लाभ और है। दाहिनी और बाईं दिशाओं का संकेत हम केवल संख्या द्वारा ही कर सकते हैं, शब्दों से दिशाको व्यक्त करनेकी आवश्यकता नहीं। यदि दाहिनी दिशाके मापोंको धनात्मक मानें तो बाईं

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

संख्याओंका प्रथम अंक धनात्मक होगा वे दाहिनी दिशाके माप हैं और प्रथमांक विलोमांक वाली संख्याएँ बाईं दिशाके। इसी प्रकार उत्तर और दक्षिणका भी, बिना स्पष्ट कहे केवल संख्यासे ही अर्थ लगाया जा सकता है। यंत्रियों में 'समय का समीकरण' नाम का संशोधन दिया रहता है; वह कहीं धनात्मक कहीं ऋणात्मक होनेसे समझने में त्रुटि हो जाती है। नवीन पद्धतिमें सभी संशोधन जोड़े जाते हैं, और त्रुटिकी संभावना न्यूनतम हो जाती है।

नवीन पद्धतिके प्रचारकी आवश्यकता

पाठकगण के सम्मुख द्वादशांक विलोम पद्धतिकी कुछ विशेषताएँ वर्णित की गई हैं। इससे उन्हें यह स्पष्ट होगया होगा कि यदि एक सहस्र वर्ष पूर्व ही, जब अंकगणित का ज्ञान इतना उन्नत नहीं था, किसी दूरदर्शी व्यक्तिने इस पद्धतिका प्रचार किया होता तो क्या ही अच्छा होता। किंतु वे कहेंगे कि अब इस पद्धतिका अनुसरण करने में कितनी ही कठिनाइयाँ हैं। १. सब व्यक्तियों को एक नया अंकगणित सीखना होगा। अब तक जितनी पुस्तकें दशांक पद्धतिमें छपी हैं वे फिरसे मुद्रित करनी होंगी; और यह स्वयं एक क्रांति है। हमें स्मरण रखना चाहिए कि उन्नति कभी क्रांतिमय पथसे विचरण नहीं करती किंतु उसका विकास होता है। विकासवाद का मूल मंत्र 'सुयोग्य स्थापतित्व' है। अतएव यदि किसी सुष्ट विचार अथवा आविष्कारको समुचित प्रोत्साहन मिले और अज्ञान एवं रूढ़ियोंके कुठाराघातसे उसका कोमल अंकुर कुचल न डाला जाय तो वह अवश्य स्थापित हो जायगा। अत: हमें जनता में यह प्रकाशित करना चाहिए कि वर्तमान दशांक पद्धति दोषपूर्ण है और इसमें सुधार अत्यंत वांछनीय है। द्वादशांक विलोम पद्धति अत्यंत स्वाभाविक और उपादेय है और आरंभमें प्रायोगिक रूपसे जहाँ सम्भव हो इस पद्धति का अनुसरण होना चाहिए। भ्रम निवारणार्थ दोनों पद्धतियोंको सभेद करने के लिए यह वांछनीय है कि नई पद्धतिमें अंकोंकी रचना कुछ भिन्न हो, यद्यपि विलोम अंकों की उपस्थितिसे तत्काल पता चल जायगा कि अमुक स्थानमें नवीन पद्धति का प्रयोग हो रहा है।

ज्योतिष विज्ञान संबंधी जैन ग्रन्थ

[ले०—श्री अगरचन्द नाहटा, बीकानेर]

विज्ञान परिषद् से सरल विज्ञानसागर नामक महत्वपूर्ण ग्रन्थ प्रकाशित हो रहा है। उसके कुछ अध्याय "विज्ञान" पत्र के गत अंकोंमें प्रकाशित हुए हैं जिससे प्रतीत होता है कि ग्रन्थ निर्माण में लेखक ने बहुत श्रम किया है। इस ग्रन्थमें भारतीय ज्योतिष सम्बन्धी साहित्य एवं उसके रचयिताओं परभी अच्छा प्रकाश डाला गया है, पर उनमें ज्योतिष सम्बन्धी जैनग्रन्थोंमें से केवल एकही यंत्रराज नामक जैन ग्रन्थका परिचय प्रकाशित देखकर इस लेखमें अन्य जैन ज्योतिष ग्रन्थोंके सम्बन्धमें संक्षेपमें प्रकाश डाला जा रहा है।

ज्योतिष विज्ञानकी ओर प्राचीन समयसे जैन विद्वानों की अच्छी दिलचस्पी रही है। आजसे ढाई हजार वर्ष पूर्व रचित एवं वि० सं० ५१० में संकलित और लिखित जैन आगमों से इस सम्बन्धमें काफी जानकारी पाई जाती है। स्थानाङ्गम्, समवायाङ्गम् और भगवती सूत्रादि प्राचीन मुख्य आगमों में से अंग ग्रन्थोंमें ज्योतिष सम्बन्धी उल्लेख पाये हैं। चंद्रप्रज्ञप्ति और सूर्यप्रज्ञप्ति नामक उपाङ्ग तो इस विषय के स्वतंत्र ग्रन्थ हैं। इन ग्रन्थोंसे ढाई हजार वर्ष पूर्व चंद्र, सूर्य, नक्षत्रादिके सम्बन्धमें भारतीय मान्यताओं का भलीभांति पता चलता है। वेदाङ्ग ज्योतिषको समझनेमें भी इन ग्रन्थोंकी उपयोगिता बहुत अधिक है[1]।

इसके पश्चात्वर्ती ग्रन्थोंमें ज्योतिष-रत्न-करंडक, प्रश्न-व्याकरण (जयप्राभृत), गणिविज्जा, मंडलप्रवेश और

---

१ हिन्दीके सुप्रसिद्ध विद्वान आचार्य पं० हजारी प्रसादजी द्विवेदी अपने "हिन्दी साहित्यकी भूमिका" ग्रन्थके पृ० २५०में इन ग्रन्थों के सम्बन्ध में लिखते हैं—"उपाङ्गोमें से कई (नं० ५-६-७) बहुत ही महत्वपूर्ण हैं। उनमें ज्योतिष, भूगोल, खगोल आदि का वर्णन है। सूर्यप्रज्ञप्ति और चंद्रप्रज्ञप्ति संसारके ज्योतिषिक साहित्यमें अपना अद्वितीय सिद्धान्त उपस्थित करती हैं। वेदांग-ज्योतिष की भाँति ये दोनों ग्रन्थ खीष्ट पूर्व छठी शताब्दीके भारतीय ज्योतिष विज्ञान के रेकार्ड हैं।"

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

अंगविज्ञा आदि ग्रन्थ विशेष उल्लेखनीय है। उपर्युक्त सभी ग्रन्थ प्राकृत भाषामें है। इनमें से चंद्रप्रज्ञप्ति, सूर्य-प्रज्ञप्ति और ज्योतिषरत्नकरंडक पर मलयागिरी रचित संस्कृत टीकायें भी उपलब्ध हैं। इनके अतिरिक्त भद्रबाहुसंहिता२ ग्रन्थ भी प्राकृतमें था पर अभी वह संस्कृत का मिलता है जिसका रचना समय अभी अनिश्चित है।

संस्कृत भाषाका सर्व प्रथम ज्योतिष ग्रन्थ लग्नशुद्धि है जिसे सुप्रसिद्ध जैनाचार्य हरिभद्रसूरिजी ने वि० आठवीं शताब्दीमें बनाया है। इसके पश्चात् १३वीं शताब्दीसे निरन्तर जैन विद्वानोंने मौलिक ज्योतिष ग्रन्थ एवं टीकायें रची है जिनकी संख्या ५००से अधिक है। इतने विशाल जैन ज्योतिष साहित्यके सम्बन्धमें अभी तक हमारी जानकारी नहींके बराबर है यह परम खेद का विषय है।

१३वीं शताब्दीके ज्योतिष सम्बन्धी जैन ग्रन्थोंमें नरचंद्रसूरि रचित ज्योतिषसार, "नारचंद्र" नाम से प्रसिद्ध है। प्रश्नशतक, जन्मसमुद्रवृत्ति (बेड़ाजातक) उदयप्रभ सूरि कृत, आरंभसिद्धि और पद्मप्रभ सूरि का भुवनदीपक (गृहभाव प्रकाश) ज्योतिष विज्ञानके प्रसिद्ध ग्रन्थों में है। इसी प्रकार सं० १३०५ में हेमप्रभ सूरि रचित त्रैलोक्यप्रकाश भी ताजिक प्रश्नोंके सम्बन्धी महत्पूर्ण ग्रन्थ हैं। १५वीं शताब्दीका यंत्रराज और राज शेखर इसी कृत दिनशुद्धिदीपिका, और ज्योतिषसार अच्छे ग्रन्थ हैं। १७वीं शताब्दीमें हर्षकीर्ति रचित ज्योतिष-सारोद्धार, जन्मपत्री पद्धति, पद्मसुंदर का हायनसुंदर ज्योतिषहीर और १८वीं श०में मेघमहोदय, ज्योतिषरत्नाकर; जन्मपत्री पद्धति, मानसागरी पद्धति आदि बहुतसे महत्त्व-पूर्ण उपयोगी ग्रन्थोंका निर्माण हुआ। उपरोक्त सभी ग्रन्थ श्वेताम्बर जैन विद्वानोंके रचित हैं। इसी प्रकार दिगंबर जैन विद्वानोंने भी बहुतसे ज्योतिष विषयक ग्रन्थ बनाये पर उनका रचना समय मुझे ज्ञात नहीं है और न मैंने उन ग्रन्थों को स्वयं देखा ही है, अत: उनके सम्बन्धमें प्रकाश नहीं डाला जा सका।

मौलिक ग्रन्थ रचना करने एवं जैन ज्योतिष ग्रन्थों पर टीकायें रचनेके अनंतर जैन विद्वानोंने जैनेतर ज्योतिष ग्रन्थों पर भी बहुत सी टीकायें बनाई हैं; जिनमें से ताजिकसार, करण कुतुहल आदि पर सुमति हर्ष की टीकायें एवं ज्योतिर्विदाभरण पर भावप्रभ सूरि की, ग्रहलाघव पर यशस्व सागरकी टीकायें तो बहुत ही उपयोगी हैं।

वीर शासन जयंती महोत्सव पर गतवर्ष कलकत्तेमें पं० नेमिचंद्रजी शास्त्रीने, जो ज्योतिषके अच्छे विद्वान हैं, जैन ज्योतिष साहित्यके महत्त्वके सम्बन्धमें एक विस्तृत खोज शोधपूर्ण निबंध पढ़ा था जिसमें इस विषय पर बहुत सुन्दर प्रकाश डाला गया है। परिशिष्ट रूपमें उन्होंने ५००से अधिक जैन विद्वानों के रचित जैन ज्योतिष ग्रन्थों की सूची भी संग्रह की है। अतः सरल विज्ञानसागरके लेखक महोदय पं० नेमिचंद्रजी शास्त्री—जैन सिद्धान्त भवन पो० आरा से पत्र व्यवहार कर आवश्यक जानकारी प्राप्त करें एवं अपने ग्रन्थमें जैन विद्वानोंकी सेवाको उचित स्थान आवश्य दें यही मेरा नम्र अनुरोध है।

मेरी जानकारीमें अभीतक जिन-जिन ज्योतिष ग्रन्थोंका पता चला है उनकी सूची १ नीचे दी जा रही है। आशा है इससे समुचित लाभ उठाया जायगा। निमित्त शास्त्रके ८ अंश माने जाते हैं। उनके सभी अंगो पर (जैसे स्वप्न, सामुद्रिक, शकुन) जैन विद्वानों ने ग्रन्थ बनाये हैं। इन सब विषयोंके साधारण उल्लेख तो उनके जैन ग्रन्थोंमें पाये जाते हैं।

श्वेताम्बर जैन ज्योतिष ग्रन्थ

प्राकृत-संस्कृत

१ सूर्यप्रज्ञप्ति वृत्ति सह, वृ० मलयगिरि, प्रकाशक आगमोदय समिति सूरत

---

२ प्राकृत भद्रबाहु संहिता के कुछ उद्धरणमेघ महोदयमें पाये जाते हैं। संस्कृत भद्रबाहुसंहिताकी एक प्राचीन प्रति भंडारकर रिसर्च इन्स्टीट्यूट पूनेमें है। मुनि जिन विजयजी उसे छपानेका विचार कर रहे हैं। इसी नाम का एक ग्रन्थ दि-समाज की ओरसे छपा भी है पर वह जुगलकिशोरजी मुख्तारके मतानुसार १७वीं शताब्दी का है।

१ कई वर्ष पूर्व ऐसी ही एक सूची जैन सिद्धान्त भास्करके या ४ सं० २से४ में मैंने वैद्यक ग्रन्थों की सूचीके साथ प्रकाशित की थी। उसी का यह संशोधित एवं परिवर्तित रूप है।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

२ चंद्रप्रज्ञप्ति वृत्ति सह, वृ० मलयगिरि
३ ज्योतिष करंडक वृत्ति सह, वृ० ,, प्र० कमभवेद मोरहीयत राजेन
४ गणिविज्जा
५ मंडल प्रवेश
६ प्रश्न व्याकरण (जयप्राभृत) जैसलमेर व्याटपभंडार
७ भद्रबाहु संहिता (सं०) भद्रबाहु
८ ,, (सं०) ,, सं० भा० रि० इं० पूना
९ लग्नशुद्धि, हरिभद्रसूरि (८वीं शताब्दी)
१० ज्योतिषसार-नारचंद्र, नरचंद्र सूरि (१३वीं श०)
११ ,, टीका, सागरचंद्रसूरि (१४वीं श०)
१२ जन्म समुद्र सटीक, नरचंद्रसूरि (१३वीं श०)
१३ ज्योतिष प्रश्न चतुर्विंशिंका नरचंद्रसुरि (१३वीं श०), हमारे संग्रह में
१४ प्रश्नशतक, नरचंद्रसूरि (१३वीं)
१५ आरंभसिद्धि, उदयप्रभसुरि (१३वीं) प्र० लब्धिसूरि ग्रन्थमाला पो० छाणी
१६ आरंभसिद्धि टीका हेमहंस सं० १५०४ ,,
१७ भुवन दीपक पद्मप्रभसुरि (१४वीं) प्रकाशित
१८ ,, वृत्ति सिंहतिलकसूरि सं० १३२६
१९ ,, टीका, ख० रत्नधीर सं० १८०६
२० त्रैलोक्यप्रकाश हेमप्रभसूरि सं० १३०५
२१ मेघमाला हेमप्रभसूरि, भा० रि० इं० पूना
२२ दिन शुद्धि दीपिका गा० १४४ प्रा० रत्नशेखर सूरि (१५वीं)
२३ दिन शुद्धिदीपिका विश्वप्रभाटीका मु० दर्शनविजय प्र० चारित्र स्मारक सीरीज बढ़वाण
२४ यंत्रराज, महेंद्रसूरि सं० १४३७
२५ ,, वृत्ति, मलयचंद्रसूरि
२६ ज्योतिषसार (प्रा०) प्र० भगवानदास जैन जयपुर, हि० अनुवाद सह
२७ हायन सुन्दर, पद्मसुन्दर (१७वीं)
२८ ज्योतिष मंडल विचार, विनयकुशल सं० १६५२
२९ दोष रत्नावली, जयरत्न सं० १६६२, खंभात
३० ज्योतिषसारोद्धार, हर्षकीर्ति सूरि (१७वीं)
३१ जन्मपत्री पद्धति ,, ...
३२ जन्मपत्री पद्धति लब्धिचंद्र सं० १७५१ कार्तिक
३३ ,, महिमोदय (१८वीं) हमारे संग्रह में
३४ ,, (मान सागरीपद्धति) मानसागर !
३५ मेघ महोदय (वर्ष प्रबोध) मेघविजय सानुवाद प्र० भगवानदास जैन जैपुर
३६ उदय दीपिका, मेघविजय
३७ ज्योतिष रत्नाकर, महिमोदय
३८ यशोराजराजि पद्धति, यशस्व सागर सं० १७६२
३९ तिथिसारणी, बाघजी मुनि सं० १७८३
४० ज्योतिः प्रकाश
४१ ज्योतिष सार संग्रह

भाषामें

४२ जोह सहीर हीरकलश सं० १६२१ हमारे संग्रहमें
४३ गणित सादियो, महिमोदय सं० १७३३ राखीपूनदा हमारे संग्रहमें
४४ उदयविलास बे० सूरि जिनोदय, जैसलमेर भंडार
४५ मेघमाला, मेघराज सं० १८८१
४६ पंचाग नयन महिमोदय सं० १७२४ माघसुदी २ हमारे संग्रहमें
४७ लग्नघटिका चौपइ, सोमविमल
४८ ज्योतिषसारोद्धारयों, आनंद मुनि सं० १७३१
४९ लीलावत यों (गणित) लालचंद सं० १७३६ बीकानेर, हमारे संग्रहमें
५० वर्षफलाफल चौपइ, सूरचंद्र (१७वीं)
५१ विवाहपटल चौपई, अभयकुशल
५२ ,, रूपचंद
५३ ,, हीर

संस्कृत (अवशिष्ट)

५४ मासहानि वृद्धिविचार, नेमा कुशल
५५ ज्योतिषलग्नसार, विद्याहेम सं० १८३०
५६ जगचंद्रिका सारणी हीरचंद्र
५७ षटऋतु संक्रान्ति विचार, खुस्याल
५८ इष्टतिथिसारिणी, लक्ष्मीचंद्र सं० १७६०
५९ ग्रहायु, पुण्यतिलक
६० प्रतिष्टासुहिर, समधसुन्दर

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

सामुद्रिक

६१ अंगविद्या (प्रा०)
६२ करलेहालक्खण
६३ सामुद्रिकतिलक, दुर्लभराज
६४ हस्तसंजीवन, मेघविजय
६५ हस्तकांड, पार्श्वचंद्र
६६ अंगफुरकण चौपइ, हेमाचंद

स्वप्न

६७ स्वप्न सप्ततिका, जिनवल्लभ मुनि (१३वीं)
६८ स्वप्न चिन्तामणि दुर्लभराज
६९ स्वप्नप्रदीप, वर्द्धमानसूरि

शकुन

७० यात्रा के हलि गर्गार्प
७१ शकुनदीपिका चौपई जयविजय सं० १६६०
७२ शकुनशस्त्र जिनदत्त सी (१३वीं)
७३ शकुनसारोद्धार माणिक्सूरि
७४ शकुनरत्नावलि, वर्द्धमानसूरि
७५ शकुनावलि, सिद्धसेन
७६ अबयदी शकुनावलि रामचंद सं० १८१७ नागपुर
७७ शकुनप्रदीप (हिन्दी) लक्ष्मीचंद्रति जयधर्मः सं० १७६२ पानीपंथ

रमल

७८ रमलशास्त्र मेघविजय
७९A ,, भोजसागर
७९B ,, सार विनयदानसूरि

स्वरोदया

८० स्वरोदया भाषा चिदानंद सं० १८०७

अनुपलब्ध

८१ कालकसंहिता
८२ भद्रबाहुसंहिता (प्रा०)
८३ तिथिकुलक
८४ चातुर्यशिव कुलक
८५ मेघमाला विजयहीरसूरि

जैनेतर ग्रन्थों पर जैन टीकायें*

८६ गणिततिलक वृत्ति सिंहतिलकसूरि सं० १३२२ प्रकाशित
८७ गणितसार वृत्ति, सिद्धसूरि
८८ लघुजातक टीका भक्तिलाभ सं० १५७१ बीकानेर
८९ ,, वार्त्तिक मतिसागर सं० १६०५ संग्रहमें
९० ,, दवा, खुस्यालसुन्दर
९१ जातकपद्धति (वृत्तिः) जनेश्वरसूरि बड़ौदा
९२ ,, दीपिका सुमतिहर्ष सं० १६७३
९३ ताजिकसार टीका सुमतिहर्ष सं० १६७७
९४ कर्णकुतुहल टीका, सुमतितर्ष सं० १६७८
९५ होरामकरंदवृत्ति, सुमतिहर्ष
९६ महादेवीसारणी वृत्ति घनराज १६९२
९७ विवरपडान टीका हर्षकीर्तिसूरि
९८ ,, माला ऊमर
९९ ,, विद्याहेम
१०० ग्रहलाघव वार्त्तिक आरवतसागर सं० १७६०
१०१ ,, टिप्पन राजसोम !
१०२ ज्योतिषविदाभरणवृत्ति भावप्रभसूरि स० १७६८
१०३ षटपंचाशिकावाला, महिमोदय
१०४ चंद्रार्कीवृत्ति, कृपाविजय
१०५ भुवनदीपकवाला लक्ष्मीदित्रप १७६७ मि०
१०६ महूर्त्तचिन्तामणि टया चतुरविजय
१०७ चमत्कारचिंतामणि टया मतिसार १८२७ फरीदकोट
१०८ ,, वृत्ति अभयकुशल
१०९ बसंतराज शकुन टीका भानुचन्द्र गणि

दिगम्बर जैन ज्योतिष ग्रन्थ

१ गणितसार सटिप्पन, महावीराचार्य (११वीं)
२ केवलाज्ञानहोरा, चंद्रसेन
३ आयज्ञान तिलक (प्रा०) भट्ट केसरि
४ ,, टीका (सं०)
५ जिनेन्द्रमाला (स०)
६ ,, टीका
७ ज्ञानप्रदीपिका, प्रकाशित
८ निमित्त शास्त्र, भूमिपुत्र
९ निमित्तदीपक, जिनसेन

* विशेष जाननेके लिये मेरा उक्त नाम वाला लेख देखें जो "भारती विजय" भाग २ अ० ३ ४ में प्रकाशित हो चुका है।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

व्यावहारिक-मनोविज्ञान

कल्पना और मौलिकता

[ले० राजेन्द्र बिहारी लाल, एम० एस० सी०, इण्डियन-स्टेट-रेलवेज़]

लोगों से अगर पूछा जाय कि क्या उनके पास अच्छी कल्पना शक्ति है तो उनमें से अधिकांश तुरन्त यह सोचने लगेंगे कि क्या उनका मन असम्भवके साम्राज्यमें उड़ान भर सकता है या क्या वे प्रेमचन्द और शरत बाबूकी तरह सुन्दर उपन्यास लिख सकते हैं। पर सच पूछिये तो कल्पना विचारकी एक ऐसी क्रिया नहीं है जिसका सम्बन्ध केवल वास्तविकता और सम्भावनाके क्षेत्रसे परे की बातोंसे रहता है या जिसका उद्देश्य हमारे अवकाशके समयमें केवल हमारा मनोरंजन करना होता है, बल्कि यह तो दैनिक जीवनकी एक ऐसी अत्यन्त आवश्यक क्रिया है जो हमारे सोचने विचारने और काम करनेके मार्ग पर प्रकाश डालती है और जिसके बिना हमारे और कार्य दूसरोंके अनुकरण या अपनी तात्कालिक धुन पर ही अवलम्बित रह जाते हैं। मानव जीवनमें कल्पना का क्षेत्र व्यापक है न कि संकुचित।

कल्पना हमारी मानसिक आँखोंके सामने उन चीज़ों-की प्रतिमायें उपस्थित कर देती है जो हमारे भौतिक नेत्रोंके सामने मौजूद न हों। इसका मुख्य काम है पदार्थों की अनुपस्थितिमें उनकी प्रतिमाओंको मनमें प्रगट करना अथवा उनके सम्बन्धमें विचारोंका बनाना। ये प्रतिमाएँ कभी तो ऐसे पदार्थों या विषयोंकी होती हैं जिन्हें हम स्वयं, या दूसरोंकी सहायतासे, पहले अनुभव कर चुके हैं, और कभी ऐसी बातोंसे सम्बन्ध रखती हैं जो हमारे लिए बिलकुल नई हैं और जो हमारे अनुभवमें पहले कभी नहीं आईं। कल्पनाकी इन दो क्रियाओंका भेद शीघ्र ही स्पष्ट हो जायगा। एकमें पुराने विचारों और प्रतिमाओं का पुनः उद्भव होता है, दूसरीमें नई प्रतिमाओं या नये विचारोंका निर्माण। पहलीको हम पुनरुद्भावक और दूसरी को रचनात्मक कल्पना कहेंगे।

पुनरुद्भावक कल्पना

इतिहास, साहित्य, कला इत्यादिके समझनेमें कल्पना की आवश्यकता होती है क्योंकि इन चीज़ोंको तभी समझ सकते हैं जब कि अपने सामने उनके काल, लेखक, या कलाकारके विचारोंका चित्र साफ़-साफ़ बन जाय। इसी तरह विज्ञानके समझने के लिए भी कल्पनाकी बड़ी ज़रूरत होती है। उदाहरणार्थ जब तक आपकी मानसिक दृष्टिके सामने अणुओं और परमाणुओंका ठीक-ठीक चित्र नहीं बन जाता तब तक आप उन्हें समझ ही कैसे सकते हैं! कल्पनाकी इन सब क्रियाओंको हम पुनरुद्भावक कह सकते हैं। इस पुनरुत्पादक कल्पना द्वारा हम अपने मन-में उन चित्रोंको दोबारा उपस्थित कर देते हैं जो दूसरोंके लिखने या बोलनेके कारण पहले अंकित हुए थे या जो हमारे निजी पिछले अनुभवोंसे बनकर स्मृतिके रूपमें संचित थे। यही अतीतके चित्रोंको हमारे समक्ष उपस्थित करती है और इस भाँति हमें भूतकालके भूपतियों, महर्षियों तथा वीरोंके साथ रहनेका अवसर प्रदान करती

---

१० ज्योतिषपटल, महावीर
११ होराज्ञान, गौतम
१२ सामुद्रिक शास्त्र
१३ शकुनदीपक
१४ अरहन्तपासा केवलि, विनोदीलाल
१५ ,, ,, वृन्दावन, प्रकाशित
१६ अक्षरीकेवली शकुन
१७ अरिष्टाध्याय (प्रा०)
१८ वरपिंगलि (कनाड) प्रभचंद्र
१९ जातकतिलक श्रीधर
२० आपसद्भावप्रवरण महिषेण
२१ अर्धकांड दुर्गादेव
२२ रिष्ट समुच्चय दुर्गादेव (सं० १०८९)
२३ जिनसंहिता

नंकित

२४ चंद्रोन्मीलन
२५ गर्गसंहिता

टिप्पणी—कुछ ग्रन्थों और ग्रन्थकारोंके नाम साफ़ नहीं पढ़े जा सके, इसलिए अशुद्ध छपे हैं। पाठकगण क्षमा करें।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

है। कल्पनाके इस प्रयोगमें हमारा काम पीछे-पीछे चलना रहता है न कि अगुआ बनना, नक़ल करना न कि उत्पन्न करना, नई बातोंका समझना न कि उनका आविष्कार करना।

रचनात्मक कल्पना

दूसरोंके विचार, भाव और कृतियोंके समझने या उनकी व्याख्या करनेके सिवा कल्पनाका एक और बड़ा महत्वपूर्ण काम है। मान लीजिये कि कविता पढ़नेकी जगह आप स्वयम् एक काव्यकी रचना कर रहे हैं या किसी चित्र को देखनेकी जगह आप स्वयम् एक चित्र बना रहे हैं। ऐसी अवस्थामें आपका उद्देश्य दूसरोंके पीछे-पीछे चलना या उनकी नक़ल करना नहीं होता बल्कि दूसरोंके लिए एक नये उदाहरण या चित्रका निर्माण करना होता है। कल्पनाकी इस क्रियाको हम रचनात्मक क्रिया कह सकते हैं। दुनियाकी उन्नतिके लिए ऐसे व्यक्तियोंकी परम आवश्यकता है जो नये मार्ग दिखायें, नई वस्तुएँ या नये विचार पैदा करें। सच तो यह है कि हर किसी को, चाहे उसका पद कितना ही छोटा हो या उसका जीवन कितना ही नीरस हो यह आवश्यक है कि वह कुछ न कुछ हद तक मौलिकता या स्वयं किसी न किसी कामको प्रारम्भ करनेकी क्षमता रक्खे। यह योग्यता बहुत हद तक रचनात्मक कल्पना को काममें लानेकी दक्षता पर ही निर्भर रहती है।

कल्पना शक्तिका महत्व

कल्पना शक्ति एक अत्यन्त ही मूल्यवान व्यावहारिक पूँजी है। यह बड़ी सफलता पाने वाले व्यक्तियोंका विशेष लक्षण है। अगर नेपोलियन एक महान् सेनाध्यक्ष था तो इसीलिए कि उसने परम्पराकी रूढ़ियोंको तोड़ा और एक नये प्रकारके सामरिक कौशलकी कल्पनाकी जिसका मुकाबला बहुत समय तक कोई दूसरा न कर सका। इसी तरह नफ़ील्ड और हेनरीफ़ोर्ड जैसे शिल्पकारोंकी सफलता भी उनकी कल्पना-शक्तिके कारण है जिसने उनके सामने नई सम्भावनाओं, नये कार्यक्रम और संगठन तथा कामके नये-नये ढंगोंका प्रादुर्भाव किया। न्यूटन और आइन्स्टाइन जैसे विचारकोंने जो नई मानव-विचार-प्रणाली स्थापित की वह न केवल इस वजहसे कि उनके पास ज्ञानका वृहद् भण्डार था बल्कि इस कारण कि उन्होंने अपने मनकी सामग्रीसे विचारों और व्याख्याओंका नया ताना बाना बुना।

साधारण क्षेत्रमें भी रचनात्मक कल्पना ही सफलताका प्रधान सूत्र है। यदि आप उपन्यास, नाटक या कविता लिखना चाहते हैं तो सबसे पहले आपको यही रहस्य समझना पड़ेगा। एक प्रबन्धक कर्मचारी जो किसी संस्था को जमे हुए पुराने ढर्रे पर योग्यता पूर्वक चलाता है एक दूसरे व्यक्तिकी अपेक्षा कहीं कम मान्य होता है जो कि काम करनेके नये ढंगोंका अनुसन्धान करता है और नवीन कार्य-कौशलकी रचना करता है। ईमानदारी और मेहनतसे काम करने वाला अवश्य ही समाजका उपयोगी तथा आदरणीय सदस्य है जो अपने परिश्रमके पुरस्कारसे कभी वंचित नहीं रह सकता। पर यदि वह इससे अधिक और कुछ नहीं है और यदि उसमें रचनात्मक कल्पना-शक्तिका अभाव है तो वह किसी नई व्यावसायिक क्रिया या उम्दा माल या और अधिक सफल आर्थिक संस्थाकी रचना करके या किसी उपन्यास अथवा गल्पको लिखकर अपने साथियोंमें विशिष्ट स्थान नहीं प्राप्त कर सकता, उसकी गणना साधारण वर्गमें ही रहेगी। अगर आप इस प्रकारके क्षेत्रोंमें सफलता पानेके इच्छुक हैं तो आपको अपनी कल्पना शिक्षित तथा विकसित करना चाहिए। उन्नति करनेकी यह आवश्यक शर्त है।

हमारे दैनिक कामकाज में भी कल्पना का बहुत बड़ा हाथ रहता है। कल्पना भविष्य पर दृष्टि डाल कर हमारे लिए नमूने तैयार करती है और योजनायें बनाती है। यही हमारे आदर्शों का निर्माण करती है और पहले ही से हमें आने वाली उस अवस्था का सुख-स्वप्न दिखा देती है जब हम उन आदर्शों को चरितार्थ कर चुके होंगे। कल्पना भविष्य में होनेवाली बातों का चित्र हमारे सम्मुख उपस्थित कर देती है और उनका कुछ न कुछ आभास पहलेसे करा देती है। हमारे किसी कार्यसे भविष्य में किस फल की आशा की जाय, हमारे कहे या लिखे हुए शब्दों का दूसरों पर क्या प्रभाव पड़ेगा, हमारे किसी प्रस्ताव, प्रार्थना या मांग के विरुद्ध दूसरों के किन-किन

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

आपत्तियोंके पेश करने की सम्भावना है—यह सब पहले ही से कल्पना द्वारा समझा जा सकता है। इसीसे हम दूसरोंके मनके अन्दर पैदा होनेवाले विचारों और भावनाओं का अन्दाज़ पहलेसे लगा लेते हैं जिससे हम उनकी शंकाओं का समाधान करनेके लिए तैयार हो जाते हैं। अगर कल्पना न हो या उसका उचित प्रयोग न किया जाय तो हम कितने ही काम ऐसे कर डालें जिनसे दूसरोंको या अपने ही को हानि पहुँचे और जिनके लिए बाद में बहुत पछताना पड़े। कल्पना वर्तमानमें आकर हमारे हर काम को प्रभावित करती है चाहे वह कितना ही सरल या जटिल क्यों न हो। मानसिक प्रवाहके लिए वह वैसेही पथप्रदर्शन का काम करती है जैसे एक दीपक अन्धकारमें चलते हुए उस पथिक के लिए जो कि दीपक को अपने साथ ले जाता है। नेपोलियनने सच कहा था कि "विश्व पर कल्पना ही का साम्राज्य है।" इसी तरह आपकी कल्पना आपके जीवन पर शासन करती है।

मानसिक शक्तियोंमें कल्पना का स्थान सबसे ऊँचा है। दूसरी शक्तियाँ—जैसे समझने और याद रखनेकी—हमारे जीवनमें बड़ी ही उपयोगी और आवश्यक हैं। उनके बिना जीवन का कारोबार चलना असम्भव होगा। यह बात भी शायद कल्पनाके सम्बन्धमें नहीं कही जा सकती पर कल्पना एक बड़े उच्च कोटि की शक्ति है। उसका काम नये विचारोंका उत्पादन करना, नई बातोंको खोज निकालना और उन बातोंको स्पष्ट रूपमें देखना है जिनका अब और वर्तमान संसारमें नाम-निशानभी नहीं और जिनका अस्तित्व केवल सम्भावना या भविष्य या अतीत ही जगत में रहता है।

कल्पना शक्ति का विकास

क्या कल्पना-शक्ति मनुष्यके वशकी वस्तु है? क्या प्रयत्नों द्वारा उसको बढ़ाना या विकसित करना सम्भव है? क्या यह सच नहीं कि कुछ लोगोंको जन्मसे यह शक्ति विशेष मात्रामें मिली रहती है और कुछ लोग इससे वंचित रहते हैं? निस्सन्देह मनुष्यमात्रमें और प्रकारकी योग्यताओं की तरह कल्पना शक्ति की मात्रामें भी भिन्नता रहती है। कुछ लोगोंमें दस प्रकारकी योग्यता रहती है, कुछ लोगोंमें पाँच और कुछमें एक ही प्रकार की। परन्तु ऐसा कोई नहीं जिसमें कोई न कोई योग्यता न हो। हर व्यक्तिमें कमसे कम एक प्रकारकी योग्यता अवश्य रहती है। इसी प्रकार कल्पना-शक्तिकी मात्रा कुछ व्यक्तियोंके पास कम हो सकती है पर वह निस्सन्देह बढ़ाई जा सकती है। उन लोगोंके कामसें भी जिन्हें प्रकृतिने प्रचुर मानसिक बल प्रदान किया है या जो बड़े ही प्रतिभा-सम्पन्न हैं, विकास या उन्नति का क्रम दीख पड़ता है—उनकी शक्तियाँ भी समय बीतनेके साथ बढ़ती हुई जान पड़ती हैं। ऐसा बहुतही कम होता है कि वे आरम्भसे ही अपनी पूरी शक्ति प्रगट करने लगें। उनकी रचनात्मक क्षमताका वर्षों तक पालन-पोषण होता रहता है और उनकी योग्यता समयके साथ और भी अधिक विस्तृत, मौलिक और गहन बन करही अपनी चरम सीमा तक पहुँचती है। शेक्सपियर और डार्विनकी रचनाओंसे भी कालान्तर एवं क्रमशः विकास ही का पता चलता है। वे भी अपने काम और जीवन द्वारा अपनी कल्पना-शक्ति को शिक्षित और परिवर्द्धित करते दिखाई देते हैं और जो बात दस प्रकार की योग्यता रखने वाला व्यक्ति कर सकता है वही बात —यद्यपि निश्चयही कम मात्रा में—एक योग्यता रखने वाला भी प्राप्त कर सकता है। यदि हम प्रकृति से मिली हुई कल्पना शक्तिकी मात्राको नहीं बढ़ा सकते तो अपने आपको इस तरह अवश्य शासित कर सकते हैं कि जितनी भी कल्पना शक्ति हमारे पास है उसीसे हमारी मानसिक कल अधिक दूरी तक और अधिक तेजी से जा सके।

इसीलिए किसीको यह समझने की आवश्यकता नहीं है कि उसके भाग्यमें जीवनभर कल्पना-विहीन परिश्रम करने वाला बना रहना ही लिखा है। अगर आप ऐसे भाग्यके विचार से दबे रहते हैं तो दोष आप ही का है न कि आपके प्रारब्ध का। इसका कारण है उदासीनता एवं कुछ निराशा और ईश्वराधीनता का भाव। मगर इससे भी ज़्यादा इसका कारण है इस बात से अनभिज्ञता कि आप उन्नति कर सकते हैं। कल्पना-शक्तिसे जिस प्रकार बहुतोंने लाभ उठाया है उसी प्रकार आपभी उठा सकते हैं और उन्नति कर सकते हैं यदि आप मनोविज्ञान के बताये हुए मार्ग पर चलें।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

कल्पना और अन्तश्चेतना

मस्तिष्क, उसकी क्रियाओं और उसकी रचनात्मक या कल्पनात्मक शक्तियों के सम्बन्धमें बहुत कुछ तो अभी तक रहस्य के पर्दे ही में छिपा है पर इतना अवश्य मालूम है कि कल्पनामें सचेत और अचेत मन दोनोंही का संयोग रहता है। अधिक ठीक तो यह कहना होगा कि उच्चश्रेणी का अधिकांश मानसिक काम अन्तश्चेतना के भीतर होता है। मनोविज्ञान वेत्ताओं ने इसके बहुतसे प्रमाण संग्रह किए हैं। इसका उत्तम दृष्टान्त हैमिल्टन द्वारा की गई एक गणित-सम्बन्धी खोज है। कोई पन्द्रह वर्ष तक वह एक प्रश्नको हल करनेमें लगे रहे पर सफलता न मिली। एक दिन जब वह अपनी पत्नी के साथ टहल रहे थे उनको ऐसा जान पड़ा कि विचार सम्बन्धी बिजली का घेरा बन्द हो गया और उससे जो चिनगारियाँ निकलीं वह वही मौलिक समीकरण थे जिनकी तलाशमें वे [वर्षों]से थे। उन्होंने वहीं जेब से एक नोटबुक निकाली और उन समीकरणोंको लिख लिया। इसका एक बड़ा विचित्र उदाहरण चार्लट ब्रोंट (Charlotte Bronte) के जीवनमें मिलता है। उसकी लिखी एक पुस्तकमें एक पात्रने दवाकी एक खूराकके साथ कुछ अफ़ीम खा ली। उसके बाद उस पात्रके मन और शरीरकी दशाका जो वर्णन उसने पुस्तक में किया है वह इतना सत्य है कि उसे लेखिकाके एक मित्र ने उससे पूछा कि क्या कभी उसने अफ़ीम खाई थी। चारलट ब्रांट ने उत्तर दिया कि उसने अफ़ीम कभी नहीं खाई, और बतलाया कि अफीम खा लेनेके प्रभाव का जो वर्णन उसने लिखा वह उसको उसी क्रिया से मिला जिसका अवलम्बन वह सदा ऐसे मौक़ोंपर किया करती थी जब उसे किसी ऐसी बात का वर्णन करना होता था जो उसके निजी अनुभवमें कभी न आई हो। ऐसे अवसरों पर वह कई रात सोने से पहले अपने इच्छित विषय पर गम्भीर चिन्तन किया करती थी। यहाँ तक कि अन्त में, शायद उसकी कहानी की प्रगति कई हफ़्तों तक बन्द रहती थी, उसे एक दिन सवेरे नींद से जागने पर सब बातें साफ़-साफ़ दिखाई पड़ने लगती थीं, मानों उसने उसे स्वयं अनुभव किया हो। उसके बाद उसका वर्णन अक्षरशः उसी तरह कर देती थी जैसा कि वह घटित हुई। नये विचारों को प्राप्त करने की यह बड़ी पुरानी रीति है। पुराने ज़माने के लोगों को जब कभी कोई गहन प्रश्न हल करना होता था तो रात को सोने से पहले वह उससे अपने दिमाग़ को भर लेते थे क्योंकि उन्हें अनुभव से यह मालूम हुआ था कि ऐसा करने से एक दिन सवेरे उसका हल उन्हें मिल जायगा।

यद्यपि आधुनिक मनोविज्ञान ने अभी इतनी उन्नति नहीं की है कि वह उन नियमों या शर्तों की ठीक-ठीक व्याख्या कर सके जो कि कल्पना-शक्ति के विकास के लिए पर्याप्त हैं, या उन साधनों का सुझाव कर सके जिनके द्वारा वे अवस्थायें इच्छानुसार पैदा की जा सकें, फिर भी मनोवैज्ञानिकों के निर्णय निश्चय ही कुछ ऐसी बातें बता सकते हैं जो मौलिकता के लिए आवश्यक और उपयोगी हैं। आगे इन्हीं नियमों का वर्णन किया गया है।

कार्यक्षेत्रका नियत करना

कल्पनाशक्ति की उन्नतिके प्रयासमें पहली सीढ़ी यह है कि अपने लिए इच्छा, आवश्यकता और योग्यताके अनुसार एक निश्चित विषय या कार्यक्षेत्र निर्धारितकर लिया जाय।

व्यायाम करने से सारे शरीर में बल का संचार होता है। हाथ, पैर और पुट्ठे सुडौल और दृढ़ बनते हैं और काम करने की क्षमता बढ़ जाती है। इसी प्रकार शायद आप सोचते होंगे कि यदि मनकी शक्तियोंको उपयुक्त व्यायाम और अभ्यास द्वारा मज़बूत बना लिया जाय तो उनसे हर अवसर पर और हर काम में लाभ उठाया जा सकेगा। पर वास्तव में ऐसा नहीं होता। एक बड़ी विचित्र बात यह है कि मन की अधिकतर शक्तियाँ और क्रियायें विशेषोन्मुख—नकि व्यापक—होती हैं। अवधान, स्मृति, कल्पना इत्यादि सभी चुने हुए क्षेत्रों में समुन्नत हो सकती हैं, पर उनकी पटुता उन विशिष्ट विषयों तक ही सीमित रहेगी। एक व्यक्ति गणित में चतुर है पर उसकी बुद्धि शायद व्याकरण और इतिहास में नहीं चल पाती। एक मनुष्य जो अपने व्यवसाय या अपने प्रिय विषय से सम्बन्ध रखने वाली छोटी-छोटी बातोंको भी खूब याद रखता है जब कि वह दूसरी बातें बड़ा प्रयत्न करने परभी स्मरण नहीं रख सकता बल्कि शीघ्र ही भूल जाता है। इसी

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

तरह एक मनुष्य की कल्पना भी उसके विशेष विषयके सम्बन्धमें नये-नये विचार पैदा करने की योग्यता प्राप्त कर सकती है पर यह आशा करना ठीक न होगा कि एक विषयमें कल्पना-शक्ति बढ़ाने से वह क्षमता दूसरे विषयों में भी उपयोगी सिद्ध होगी।

मन की समस्त शक्तियाँ और क्रियायें चुने हुए विशेष क्षेत्रोंमें ही उन्नति कर सकती हैं—उनकी पटुता प्रति ही विशेष ढंगसे काम करती है। यह बात कल्पना के सम्बन्ध में भी लागू होती है, बल्कि सच तो यह है कि कल्पना जितनीही उच्चकोटि की शक्ति है उतनीही विशेष (Specialised) ढंग से वह काम करती है।

जिस तरह स्मृति पर शासन करने में या उसकी उन्नति करनेमें हमारा लक्ष्य यह नहीं रहता कि एक व्यापक धारण शक्ति पैदा करें बल्कि स्मृति के कुछ विशेष कार्यों में अपनी दक्षता को बढ़ाना, इसी प्रकार कल्पना को अपने अधिकारमें रखने और उस पर शासन करने में हमारा ध्येय कुछ मनोवांछित दिशाओंमें अधिकाधिक योग्यता प्राप्त करना रहता है। एक उपन्यास लेखक का मन जो अपने चुने हुए काममें अत्यन्त उपजाऊ है, यांत्रिक आविष्कारोंमें या युद्ध कौशल में बिलकुल बंजर या ऊसर हो सकता है। हमको यह बात ध्यानमें रखनी चाहिए और उसीके अनुसार प्रबन्ध करना चाहिए कि कल्पना का काम अत्यन्त ही विशेष प्रकार (Specialised) का होता है। कदाचित् इसका एक प्रसिद्ध उदाहरण चार्लस डार्विन था, जिसने अपने जीवनके अन्तिम दिनों में यह शोक प्रगट किया कि वर्षों मन को विज्ञान पर एकाग्र करने के कारण वह कविता का प्रेम बिलकुल ही खो बैठा। यह आवश्यक नहीं है कि हम सब को ऐसा ही मूल्य चुकाना पड़े, परन्तु यह तो स्पष्ट ही है कि अगर हमको चावल पैदा करना है तो हम खेतमें बाजरा कदापि न बोयँगे। यही बात कल्पना परभी लागू होती है। पहले आप तय कर लीजिए कि किस तरह की फसल पैदा करनी है, तब उचित प्रकारके बीज अपने मन के खेत में बो दीजिये, फिर उनको हर तरहसे खाद देने, सींचने और बढ़ाने में लग जाइये।

कल्पनाकी सामग्री

दूसरी बात जो ध्यानमें रखने योग्य है यह है कि रचनात्मक कल्पनाके काममें कोई चीज़ बिलकुल मौलिक या सर्वथा नई नहीं होती। भौतिक दुनियाँकी भाँति मानसिक दुनियाँमें भी मनुष्य कोई नई चीज़ शून्यसे उत्पन्न नहीं कर सकता। वह केवल इतना ही कर सकता है कि जो कुछ पहले से मौजूद है उसमें सुधार या उलट फेर करके उसे नये क्रम या रूपमें उपस्थित कर दे। कवियों या उपन्यासकारोंकी उत्तमसे उत्तम रचनायें भी उसी विचार सामग्रीसे बनती हैं जो पहलेसे उनके कब्जेमें रहती हैं।

कुछ लोग यह समझ लेते हैं कि ज्ञान या जानकारी का कल्पनासे कोई सम्बन्ध नहीं है और मानसिक रचना का अर्थ है कि कुछ नहीं में से कुछ पैदा कर लिया जाय। यह तो सच है कि निर्जीव दिखावटी जानकारी काल्पनिक रचनाकी शत्रु हो सकती है। पर जीता जागता ज्ञान तो, जो कि पचकर आपके मनका एक अंग बन गया है, कल्पनाका प्राणाधार है। स्कौट, डार्विन आदि बड़े बड़े लेखक और वैज्ञानिकों ने कड़े परिश्रमसे अपने विशेष विषयोंमें विश्व-कोष की सी जानकारी संचितकी थी। इन लोगों ने अपनी नई रचनाओंकी सामग्री तथ्योंकी कड़ी चट्टानोंसे खोदकर निकाली थी। उनके उद्भवकी नींव उनके कठिन परिश्रम पर ही बनी थी।

बहुधा एक नौसिखिया यह मान लेनेकी भूल कर बैठता है कि रचनात्मक कामका कठिन और ठीक ठीक परिश्रमसे कोई सम्बन्ध नहीं है। उसका यह भ्रम घातक है। कोई भी व्यक्ति किसी विषयके बारेमें अच्छी तरह नहीं विचार सकता जब तक कि वह उसे अच्छी तरह जानता नहीं। बिना यथेष्ट ज्ञानके नये विचार या तो मनमें प्रगट ही नहीं होते और अगर होते भी हैं तो इतनी थोड़ी मात्रामें कि उनका कोई मूल्य नहीं। सदैव तथ्य ही नये विचारोंके सबसे अच्छे प्रवर्तक होते हैं। इसलिये यदि कभी आप नये विचारोंके अभावसे रुक जाँय तो तथ्योंकी ओर ध्यान दीजिये। यही आपके लिए नये साधन और काम करनेके नये ढंग मालूम करनेकी सबसे उत्तम रीति है। कुछ वर्ष हुए एक

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

प्रयोग किया गया था जिससे यह पता चला कि लोगों के पास जो ज्ञान या जानकारी है उसकी मात्रा और उनकी रचनात्मक या मौलिक रूपसे विचार करनेकी योग्यतामें एक निश्चित सम्बन्ध है। प्रतिभावान् पुरुषोंकी मानसिक क्रियाओंके बारेमें हम जो कुछ जानते हैं उससे भी इसी नतीजेकी पुष्टि होती है। शेक्सपियर ने अपनी अधिकतर रचनाओंकी सामग्री पुरानी किताबों और कहानियोंमें से निकाली थीं। कितने ही आदमियों ने, जिनकी कृतियोंकी उड़ान, विस्तार और नवीनतामें दैवी भेंटकी झलक दीख पड़ती है, अपनी सफलताको अनगिनत घण्टों तक निहायत सूखे और अरोचक पदार्थों का अध्ययन करके और उनमें से तथ्योंको चुन कर ही प्राप्त किया। कार्लाइल बड़े कड़े परिश्रमसे लिखता था और अपनी इतिहासकी बड़ी बड़ी पुस्तकोंका एक एक पृष्ठ लिखनेसे पहले उस विषयकी जानी हुई सभी प्रामाणिक पुस्तकें देख लेता था। डाक्टर जान्सन का कहना था कि एक पुस्तकके लिखनेके लिए लेखकको आधा पुस्तकालय उलट डालना चाहिये। मानसिक पुतलीघर में से सुन्दर और नवीन पदार्थ तभी तैयार होकर निकल सकते हैं जब उसमें उत्तम कच्चा माल प्रचुर मात्रामें पहुँचाया जाय।

विस्तार पूर्वक विश्लेषण

नये विचार पैदा करनेके लिए तीसरा नियम यह है कि जमाकी हुई मानसिक सामग्री या प्रश्नके तथ्यों पर गहरा सोच विचार किया जाय और उनका विस्तार पूर्वक विश्लेषण किया जाय।

कल्पना तभी दो या अधिक प्रतिमाओंको मिलाकर एक कर सकती है और उनमें से एक नया विचार पैदा कर सकती है जब उन तथ्योंको जिनसे विषयका सम्बन्ध है भली भाँति समझ लिया जाय और उनका मूल्य आँक लिया जाय। जितने अधिक स्पष्ट और चमकीले आपके विचार होंगे उतनी ही सुगमतासे वह जुड़कर नये विचार बना सकेंगे।

जाने हुए तथ्योंका सविस्तार विश्लेषण करना कई तरहसे लाभकारी है। एक तो यह उन विचारोंको जो मन में पहलेसे मौजूद हैं, क्रमबद्ध करता है। दूसरे यह नये तथ्योंकी खोजमें जिनका अब तक पता नहीं, सहायक होता है, जैसे कि रासायनिक विश्लेषणसे हमें रेडियम मिल गया। तीसरे यह मनको उपमायें या समानतायें ढूँढ़ लेनेमें मदद देता है, क्योंकि बहुधा बड़ी महत्वपूर्ण समानतायें बड़े विचित्र ढङ्गसे छिपी रहती हैं। चौथे यह एक सच्चे संश्लेषणके लिए मार्ग खोल देता है। सच तो यह है कि सावधानीसे किये गये कुल विश्लेषण में प्रायः सदैव ही नवीन परिणामोंका निकालना शामिल रहता है।

मनन और चिंतन

जब आप अपने काम करने की मेज छोड़ें तभी अपने कार्यको न छोड़ दें। अगर आपकी इच्छा केवल साधारण जीविका उपार्जन करना ही है तो ऐसा करना बिल्कुल ठीक हो सकता है। पर यदि आप काल्पनिक दूरदर्शिता प्राप्त करना चाहते हैं तो ऐसा करना कदापि उचित नहीं। आपको अपने कामको अपने साथ मन में लिए रहना चाहिये। अकेले रहने के अवसरों को अत्यन्त मूल्यवान समझकर उपयोग कीजिये। ऐसे मौके पानेका प्रयत्न कीजिये। यही अवसर हैं जिनके द्वारा आप निज कर्मके विशेषज्ञसे बढ़कर—जो कि कोई भी काम करने वाला कुछ समय बीतने पर बन जाता है—एक उत्पादक विशेषज्ञ बन सकते हैं।

जब आप अपनी मेज और उन विस्तृत कार्योंसे जिनका प्रतीक आपकी मेज है छुट्टी पावें तो अपने सारेके सारे कामको साथ न लिये रहें—उसकी छोटी बातोंको अथवा दैनिक कर्मोंको साथ नहीं रखना चाहिये। केवल बड़े बड़े प्रश्नोंके ही सम्बन्धमें विचार करना चाहिए। उसके बड़े बड़े सम्बन्धोंको और अच्छी तरह समझनेका प्रयत्न कीजिये। यह सोचिये कि उसमें क्या क्या सुधार किए जा सकते हैं। ऐसा करनेमें आपका अभिप्राय ऐसी आदत डालना है जिससे मनका कार्य और प्रवाह आपके अभीष्ट विषयकी ओर बिना रोक टोकके चलता रहे। कल्पनाके क्षेत्रमें बहुत सी सफलताओंका रहस्य छुट्टीके घंटोंका उचित उपयोग ही है। कुछ लेखक हर रोज अपना कुछ समय इस काम के लिये अलग निकाल रखते हैं जब वह अपने काम पर

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

एकाग्र मनसे ध्यान लगाते हैं चाहे वह एक भी लाइन लिखें या न लिखें। आपको ठीक ऐसा करनेकी आवश्यकता तो नहीं पर याद रखनेकी बात यह है कि ये लोग एक महत्वपूर्ण मनोवैज्ञानिक नियमको काममें ला रहे हैं जिसका आपको भी आदर और प्रयोग करना चाहिये।

चिन्तन, मनन और कड़े परिश्रमके ही द्वारा सुविख्यात लेखकों ने अपनी रचनायें लिखीं। ऐडम स्मिथ ने अपनी प्रसिद्ध पुस्तक वेल्थ औफ नेशन्स (Wealth of Nations) के लिखनेमें दस वर्ष और Gibbon ने अपना 'रोमन साम्राज्यकी अवनति और पतन' (Decline and fall of the Roman Empire) नामक ग्रंथ लिखनेमें बीस वर्ष लगाये। जब एक कवियित्री ने वर्डस्वर्थको बताया कि उसने अपने एक काव्यकी रचनामें ६ घन्टे व्यतीत किये तो वर्डस्वर्थ ने उत्तर दिया कि वह स्वयं उसमें ६ हफ्ते लगाता। रुडयार्ड किप्लिंग ने अपनी छोटी-छोटी कहानियोंको, जो कि उत्कृष्ट कृतियाँ हैं, बड़ी कड़ी मेहनतसे लिखा। उनके लिखनेकी क्रियाका जिक्र करते हुए उसने लिखा कि वह उन कहानियोंको लिख लेने पर वैसे ही पड़ा रहने देता था फिर कुछ समय बाद उन्हें पढ़कर उनके अनावश्यक शब्दों, वाक्यों और प्रकरणोंको काली रोशनाई और बुरुशसे काला करके मिटा दिया करता था। इस तरह उसकी कहानियाँ तीनसे पाँच वर्ष तक पड़ी रहती थीं और हर साल उत्तरोत्तर छोटी होती जाती थीं। नेपियर बीस साल तक कठिन परिश्रम करता रहा तब कहीं जाकर लघुगणक Logarithm का अनुसन्धान कर पाया।

कामके बाद विराम

मौलिकताकी चौथी शर्त यह है कि कुछ देर मानसिक परिश्रम, गहरी छानबीन और चिन्तन करनेके बाद या तो मानसिक क्रियाशक्तिको कुछ समयके लिए बन्द कर दिया जाय या दिमाग को किसी दूसरे काममें लगाया जाय।

देखनेमें आता है कि बहुत देर तक अचेत काम करनेके उपरान्त ही आकस्मिक उल्लास पैदा होते हैं। बिलकुल निष्फल दीख पड़ने वाले उद्योगके बाद कुछ दिन बीत जाने पर ही वे प्राप्त होते हैं। इसके कुछ उदाहरण ऊपर दिये जा चुके हैं। एक बार क्लार्क मैक्स्वेल ने प्रोफेसर टाम्सनको एक साध्य (proposition) दिया जिस पर मैक्स्वेल स्वयं बहुत दिनसे लगे हुए थे। टाम्सन ने मैक्स्वेलको एक लम्बा पत्र लिखा जिसमें इसके सिद्ध करनेके अनेक सुझाव थे पर कोई भी ठीक नहीं उतरता था। कुछ दिन बाद जब टाम्सन रेलमें सफ़र कर रहा था तो उसे इच्छित लब्ध फल (Solution) मिल गया। सर वाल्टर स्कौट जब कभी दिनके समय किसी कठिनाईको हल करनेमें असफल रह जाता था तो वह सदा यह आशा रखता था कि अगले दिन प्रातःकाल उसे उस प्रश्नका हल मिल जायगा। उसे अपने प्रातःकालके विचारों पर बड़ा भरोसा रहता था और यदि उसे दिनमें काम करनेके समय कोई मनोवांछित विचार न मिल पाता तो वह कहा करता था कि कोई चिन्ता नहीं! मैं कल सबेरे सात बजे उसे पा जाऊँगा। हैमिल्टन, चार्लोट ब्रोंट और टाम्सनको तुरन्त ही इच्छित फल न प्राप्त हो सका। उसका कारण यही था कि अचेत क्रियाओं को अपना काम पूरा करनेके लिए समयकी आवश्यकता थी और ज्योंही वह काम पूरा हुआ उन्होंने उसके परिणाम या फलको तुरन्त ही सचेत मनमें भेज दिया। परिश्रम और विश्रामको बार बार दुहराना ही मौलिकताकी कुञ्जी है।

बड़े प्रतिभावान् व्यक्ति भी उत्कृष्ट मौलिक विचारोंको इच्छानुसार नहीं बुला सकते और ऐसा जान पड़ता है कि बहुत देर तक किसी विषय पर मनको एकाग्र करना एक मनोवैज्ञानिक भूल है। ठीक तरीका तो यह है कि कुछ देर तक ध्यान पूर्वक काम किया जाय उसके बाद फिर किसी दूसरे चित्ताकर्षक काममें मन लगाया जाय। फ्रांस के एक लेखकका कहना था कि "जब से मैंने पढ़ना बन्द किया तब से मैंने बहुत कुछ सीखा है और सच तो यह है कि हमारी फुरसतके वक्त की चहल क़दमियों ही में हमारे बड़े-बड़े मानसिक और नैतिक अनुसन्धान किये जाते हैं।" प्रोफेसर महाफी (Mahaffy) ने रेनीडी कार्टे (Rene Descates) के सम्बन्धमें लिखा है

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

कि वह बहुत सोया करता था और उत्तम कार्यके उत्पादन के लिए निरुद्योगिताकी विशेषकर सिफ़ारिश किया करता था। प्रोफ़ेसर विलियम जेम्स ने अध्यापकोंको व्याख्यान देते हुए बताया कि उनके एक दोस्त जब किसी विशेष काममें सफलता प्राप्त करनेके इच्छुक होते थे तो किसी दूसरे विषयके सम्बन्धमें सोचने लगते थे और इसका परिणाम अच्छा ही होता था।

उचित अंशोंमें दिमागी बेकारी अन्तश्चेतनाको काम करनेका मौका देती है। इसके विपरीत दिमाग़ी मेहनत जिसमें आपकी आँख और दिमाग़ निरन्तर लगे रहते हैं आपके जाग्रत मानसिक जीवनके सारे क्षेत्र पर अधिकार जमा लेती है जिसके कारण अचेत मनको स्वयं काम करने का या सचेत मनके पास सन्देश भेजनेका बहुत कम अवसर मिलता है। इस मानेमें किसी वैज्ञानिक लब्धफल (Solution) को पानेके लिए या कविताका ऐसा पद लिख डालनेके लिए जो दिमाग़में उमड़ रहा है, कड़ा मानसिक परिश्रम करना मनोविज्ञानके नियमोंके बिलकुल विरुद्ध है, जब तक मनको बेकारी या मनोरंजन द्वारा विश्राम न दिया जाय। अचेत मनको इतना अवसर अवश्य मिलना चाहिए कि वह अपनी रचनात्मक शक्तिका प्रयोग कर सके।

शायद यह माननेके लिए कोई आसानीसे तैयार न होगा कि बेकारीमें भी कोई गुण है क्योंकि सर्व मान्य सिद्धान्त तो यही है कि मनुष्यको सदा काम करते रहना चाहिए। पर क्या कामके मूल्यके सम्बन्धमें जो प्रचलित विचार हैं वह अक्षरशः सत्य हैं? यह तो अवश्य सत्य है कि परिश्रमसे चरित्रका अनुशासन होता है, मगर दिमाग़ी तरक्कीके लिए रोज़मर्राके काममें डूबे रहना या किसी प्रकारकी खोजमें निरन्तर बिना किसी विषय-परिवर्तन या विश्राम के लगा रहना सरासर भूल है! किसी एक विषय पर मनको बहुत देर तक एकाग्र किए रहनेसे दिमाग़ न केवल थक जाता है बल्कि एक ही दिशामें सोचते रहने के कारण उसमें बहुधा ऐसी लकीरें पड़ जाती हैं जो उसकी उर्बर शक्ति को दबा देती हैं। एक बुद्धिमान विचारक जो किसी प्रकारके अनुसन्धान करनेके लिए उत्सुक है दूसरे सब काम छोड़कर एक ही विषयके पीछे पड़कर और उसीमें निरन्तर अविराम ढंगसे लगे रह कर अपने दिमाग़ को कभी नहीं थका डालता, बल्कि वह जानता है कि सावधानीसे काम करनेके बाद उस ओरसे सचेत मनको हटा लेना चाहिए जिससे इच्छित फलके पैदा करनेमें अन्तश्चेतना भी उचित रूपसे भाग ले सके।

"कामके बाद विराम" के नियम का एक और कारण यह है, जैसा कि प्रकृतिमें और जगह भी देखने में आता है—कि मानसिक क्षेत्रमें भी आवर्तन (Rhythm या Periodicity) का राज्य है। दिनके बाद रात आती है, समुद्र की लहरोंमें चढ़ाव के बाद उतार होता है, दिल फैलने के बाद सिकुड़ जाता है—इसी तरह दिमाग़के भी फैलने और सिकुड़ने के समय होते हैं जो बारी-बारीसे प्रगट होते रहते हैं। कुछ विशेष समय ऐसे होते हैं जब कि मनकी उर्बर शक्ति तीव्र होती है और नये विचार गहराइयोंमें से बुलबुलों की तरह उठ कर निकल आते हैं। इसके बिपरीत कुछ समय ऐसे होते हैं जबकि मनकी उर्बराशक्ति शिथिल होती है और उसमें नये विचार नहीं उठते। ऐसी शिथिलताके समय में मनके घोड़े को एड़ लगाकर ज़बरदस्ती उससे नये विचार पैदा करनेकी कोशिश करना व्यर्थ है। ऐसे कालमें न तो बेकार कोशिश करके शक्ति को नष्ट करना चाहिए और न असफलताके कारण निराश होना या अपनी खोज ही को छोड़ बैठना चाहिए—बल्कि आशा और उत्साह के साथ उर्बर कालके आने की प्रतीक्षा करनी चाहिए। मानस-सागर में ज्वार-भाटा किस-किस समय आता है इसका तो अभी ठीक पता नहीं है मगर निरूपण और अनुभव से सम्भव है हर व्यक्ति अपने लिए उर्बरकालों का पता लगा ले और फिर उनसे लाभ उठा सके।

[अपूर्ण]

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

विज्ञान-परिषद्की प्रकाशित प्राप्य पुस्तकोंकी सम्पूर्ण सूची

—विज्ञान प्रवेशिका, भाग १—विज्ञानकी प्रारम्भिक बातें सीखनेका सबसे उत्तम साधन—ले० श्री रामदास गौड़ एम० ए० और प्रो० सालगराम भार्गव एम० एस-सी० ; ।)

—ताप—हाईस्कूलमें पढ़ाने योग्य पाठ्य पुस्तक—ले० प्रो० प्रेमवल्लभ जोशी एम० ए० तथा श्री विश्वम्भर नाथ श्रीवास्तव, डी० एस-सी० ; चतुर्थ संस्करण; ।≈),

—चुम्बक—हाईस्कूलमें पढ़ाने योग्य पुस्तक—ले० प्रो० सालिगराम भार्गव एम० एस-सी०; सजि०; ।≈)

—मनोरञ्जक रसायन—इसमें रसायन विज्ञान उपन्यासकी तरह रोचक बना दिया गया है, सबके पढ़ने योग्य है—ले० प्रो० गोपालस्वरूप भार्गव एम० एस-सी० ; १।),

—सूर्य-सिद्धान्त—संस्कृत मूल तथा हिन्दी 'विज्ञान-भाष्य'—प्राचीन गणित ज्योतिष सीखनेका सबसे सुलभ उपाय—पृष्ठ संख्या १२१४ ; १४० चित्र तथा नकशे—ले० श्री महावीरप्रसाद श्रीवास्तव बी० एस-सी०, एल० टी०, विशारद; सजिल्द; दो भागोंमें; मूल्य ६)। इस भाष्यपर लेखकको हिन्दी साहित्य सम्मेलनका १२००) का मंगलाप्रसाद पारितोषिक मिला है।

—वैज्ञानिक परिमाण—विज्ञानकी विविध शाखाओंकी इकाइयोंकी सारिणियाँ—ले० डाक्टर निहालकरण सेठी डी० एस सी०; ।।।),

—समीकरण मीमांसा—गणितके एम० ए० के विद्यार्थियोंके पढ़ने योग्य—ले० पं० सुधाकर द्विवेदी; प्रथम भाग १।।), द्वितीय भाग ।≈),

—निर्णायक (डिटर्मिनैंट्स)—गणितके एम० ए० के विद्यार्थियोंके पढ़ने योग्य—ले० प्रो० गोपाल कृष्ण गर्दे और गोमती प्रसाद अग्निहोत्री बी० एस-सी० ; ।।),

९—बीजज्यामिति या भुजयुग्म रेखागणित—इंटरमीडियेटके गणितके विद्यार्थियोंके लिये—ले० डाक्टर सत्यप्रकाश डी० एस-सी० ; १।),

१०—गुरुदेवके साथ यात्रा—डाक्टर जे० सी० बोसकी यात्राओंका लोकप्रिय वर्णन ; ।≈),

११—केदार-बद्री यात्रा—केदारनाथ और बद्रीनाथके यात्रियोंके लिये उपयोगी; ।),

१२—वर्षा और वनस्पति—लोकप्रिय विवेचन—ले० श्री शङ्करराव जोशी; ।),

१३—मनुष्यका आहार—कौन-सा आहार सर्वोत्तम है—ले० वैद्य गोपीनाथ गुप्त; ।=),

१४—सुवर्णकारी—क्रियात्मक—ले० श्री गंगाशंकर पचौली; ।),

१५—रसायन इतिहास—इंटरमीडियेटके विद्यार्थियोंके योग्य—ले० डा० आत्माराम डी० एस-सी०; ।।।),

१६—विज्ञानका रजत-जयन्ती अंक—विज्ञान परिषद् के २५ वर्षका इतिहास तथा विशेष लेखोंका संग्रह; १)

१७—विज्ञानका उद्योग-व्यवसायाङ्क—रुपया बचाने तथा धन कमानेके लिये अनेक संकेत—१३० पृष्ठ, कई चित्र—सम्पादक श्री रामदास गौड़ ; १।।),

१८—फल-संरक्षण—दूसरापरिवर्धित संस्करण-फलोंकी डिब्बाबन्दी, मुरब्बा, जैम, जेली, शरबत, अचार आदि बनानेकी अपूर्व पुस्तक; २१२ पृष्ठ; २५ चित्र—ले० डा० गोरखप्रसाद डी० एस-सी०; २),

१९—व्यङ्ग-चित्रण—(कार्टून बनानेकी विद्या)—ले० एल० ए० डाउस्ट ; अनुवादिका श्री रत्नकुमारी, एम० ए०; १७५ पृष्ठ; सैकड़ों चित्र, सजिल्द; १।।)

२०—मिट्टीके बरतन—चीनी मिट्टीके बरतन कैसे बनते हैं, लोकप्रिय—ले० प्रो० फूलदेव सहाय वर्मा ; १७५ पृष्ठ; ११ चित्र, सजिल्द; १।।),

२१—वायुमंडल—ऊपरी वायुमंडलका सरल वर्णन—ले० डाक्टर के० बी० माथुर; १८६ पृष्ठ; २५ चित्र; सजिल्द; १।।),

२२—लकड़ी पर पॉलिश—पॉलिशकरनेके नवीन और पुराने सभी ढंगोंका ब्योरेवार वर्णन। इससे कोई भी पॉलिश करना सीख सकता है—ले० डा० गोरख-

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

Reg. No. A 372

प्रसाद और श्रीरामयत्न भटनागर, एम०, ए०; २१८ पृष्ठ; ३१ चित्र, सजिल्द; १॥),

२३—उपयोगी नुसखे तरकीबें और हुनर—सम्पादक डा० गोरखप्रसाद और डा० सत्यप्रकाश; आकार बड़ा (विज्ञानके बराबर), २६० पृष्ठ; २००० नुसखे, १०० चित्र; एक एक नुसखेसे सैकड़ों रुपये बचाये जा सकते हैं या हज़ारो रुपये कमाये जा सकते हैं। प्रत्येक गृहस्थके लिये उपयोगी; मूल्य अजिल्द २), सजिल्द २॥),

२४—कलम-पेबंद—ले० श्री शंकरराव जोशी; ३०० पृष्ठ; ४० चित्र; मालियों, मालिकों और कृषकोंके लिये उपयोगी; सजिल्द; १॥),

२५—जिल्दसाजी—क्रियात्मक और [illegible] सभी जिल्दसाज़ी सीख सकते हैं, ले० श्री सत्यजीवन वर्मा, एम० ए०; १८० पृष्ठ, ६२ चित्रसजिल्द १॥),

२६—भारतीय चीनी मिट्टियाँ—औद्योगिक पाठशालाओं के विद्यार्थियोंके लिये—ले० प्रो० एम० एल मिश्र; २६० पृष्ठ; १२ चित्र; सजिल्द १॥),

२७—त्रिफला—दूसरा परिवर्धित संस्करण प्रत्येक वैद्य और गृहस्थके लिये—ले० श्री रामेशवेदी आयुर्वेदालंकार, २१६ पृष्ठ; ३ चित्र (एक रङ्गीन); सजिल्द २)

यह पुस्तक गुरुकुल आयुर्वेद महाविद्यालय १३ श्रेणी द्रव्यगुणके स्वाध्याय पुस्तकके रूपमें शिक्षापटलमें स्वीकृत हो चुकी है।"

२८—मधुमक्खी-पालन—ले० पण्डित दयाराम जुगड़ान, भूतपूर्व अध्यक्ष, ज्योलीकोट सरकारी मधुवटी; क्रियात्मक और ब्योरेवार; मधुमक्खी पालकोंके लिये उपयोगी तो है ही, जनसाधारणको इस पुस्तकका अधिकांश अत्यन्त रोचक प्रतीत होगा; मधुमक्खियों की रहन-सहन पर पूरा प्रकाश डाला गया है। ४०० पृष्ठ; अनेक चित्र और नकशे, एक रंगीन चित्र; सजिल्द; २॥),

२९—घरेलू डाक्टर—लेखक और सम्पादक डाक्टर जी० घोष, एम० बी० बी० एस०, डी० टी० एम०, प्रोफेसर डाक्टर बद्रीनारायण प्रसाद, पी० एच० डी०, एम० बी०, कैप्टेन डा० उमाशंकर प्रसाद, एम० बी० बी० एस०, डाक्टर गोरखप्रसाद, आदि। २६० पृष्ठ, १५० चित्र, आकार बड़ा (विज्ञानके बराबर); सजिल्द; ३),

३०—तैरना—तैरना सीखने और डूबते हुए लोगोंको बचाने की रीति अच्छी तरह समझायी गयी है। ले० डाक्टर गोरखप्रसाद, पृष्ठ १०४, मूल्य १),

३१—अंजीर—लेखक श्री रामेशवेदी, आयुर्वेदालंकार। अंजीर का विशद वर्णन और उपयोग करनेकी रीति। पृष्ठ ४२, दो चित्र, मूल्य ॥),

यह पुस्तक भी गुरुकुल आयुर्वेद महाविद्यालयके शिक्षा पटलमें स्वीकृत हो चुकी है।

३२—सरल विज्ञान [illegible] भाग—सम्पादक डाक्टर गोरखप्रसाद। [illegible] सरल और रोचक भाषा में जंतुओंके विचित्र संसार, पेड़ पौधों की अचरज भरी दुनिया, सूर्य, चन्द्र और तारोंकी जीवन कथा तथा भारतीय ज्योतिषके संक्षिप्त इतिहास का वर्णन है। विज्ञानके आकार के ४५० पृष्ठ और ३२० चित्रोंसे सजे हुए ग्रन्थ की शोभा देखते ही बनती है। सजिल्द, मूल्य ६)

हमारे यहाँ नीचे लिखी पुस्तकें भी मिलती हैं:—

१—भारतीय वैज्ञानिक—(१२ भारतीय वैज्ञानिकोंकी जीवनियां) श्री श्याम नारायण कपूर, सचित्र और सजिल्द; ३८० पृष्ठ; ३)

२—यान्त्रिक-चित्रकारी—ले० श्री ओंकारनाथ शर्मा, ए० एम० आई० एल० ई०। इस पुस्तकके प्रतिपाद्य विषयको अँग्रेज़ीमें 'मिकैनिकल ड्राइंग' कहते हैं। ३०० पृष्ठ ७० चित्र; ८० उपयोगी सारिणियां; सस्ता संस्करण २॥)

३—वैक्युम-ब्रेक—ले० श्री ओंकारनाथ शर्मा। यह पुस्तक रेलवेमें काम करने वाले फ़िटरों, इंजन-ड्राइवरों, फ़ोरमैनों और कैरेज एग्ज़ामिनरोंके लिये अत्यन्त उपयोगी है। १६० पृष्ठ; ३१ चित्र, जिनमें कई रंगीन हैं, २)

विज्ञान—मासिक पत्र, विज्ञान परिषद् प्रयागका मुखपत्र है। सम्पादक डा० संतप्रसाद टंडन, लेक्चरर रसायन विभाग, इलाहाबाद विश्वविद्यालय। वार्षिक चन्दा ३)

विज्ञान परिषद, ४२, टैगोर टाउन, इलाहाबाद।

मुद्रक तथा प्रकाशक—विश्वप्रकाश, कला प्रेस, प्रयाग।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

विज्ञान

विज्ञान-परिषद्, प्रयागका मुख-पत्र

विज्ञानं ब्रह्मेति व्यजानात्, विज्ञानाद्ध्येव खल्विमानि भूतानि जायन्ते। विज्ञानेन जातानि जीवन्ति, विज्ञानं प्रयन्त्यभिसंविशन्तीति ॥ तै० उ० ।३।५।

भाग ६१ | वृष, सम्बत् २००२ जूलाई १६४५ | संख्या ४

अणुजीवोंका प्रथम अन्वेषक ल्यूवेनहुक (Leeuwenhoek)

[श्रीमती रानी टंडन, एम० एड०,]

लगभग २५० वर्ष हुये एक मनुष्य ल्यूवेनहुकने सृष्टि के उस आश्चर्यजनक जगतमें प्रथम बार प्रवेश किया जहाँ तरह तरहके अणुजीव विद्यमान थे। इन जीवोंमें कुछ मनुष्योंके लिए घातक थे और कुछ उपयोगी।

यद्यपि ल्यूवेनहुकने ही सर्वप्रथम अणुजीवोंकी जानकारी प्राप्त की, इस समय बहुत कम लोग ल्यूवेनहुक के नाम से परिचित हैं। ल्यूवेनहुकके बाद भी कितने ही जीव-वैज्ञानिक हुये जिन्होंने विभिन्न अणुजीवों को खोज निकालने में अपने प्राणोंकी भी परवा नहीं की किन्तु इनमेंसे बहुतों का नाम आजकल स्मरणमें भी कभी ही आया करता है।

वर्तमान समयमें जब कि विज्ञानकी इतनी उन्नति हो गई है हमें इस बातकी कभी कल्पना भी नहीं हो सकती कि ल्यूवेनहुक के समयमें विज्ञान की खोज का काम करना कितना कठिन था। यदि आप तीन सौ वर्ष पहलेकी उस अवस्थाका ध्यान करें जब कि चारों ओर अन्धविश्वास का राज्य था और प्रकृति की छोटीसे छोटी घटना दैवी इच्छा का फल समझी जाती थी तब सम्भवतः आपको थोड़ा सा इस बात का अनुमान हो सके कि ऐसे वायुमंडलमें विज्ञान का कार्य करने वालों को कितनी कठिनाइयों का सामना करना पड़ा होगा। उन दिनों किसी घटना को दैवी न मानना और उसका कारण ढूंढ़ निकालना एक अक्षम्य अपराध था।

ऐसे ही समयमें ल्यूवेनहुक ने अन्धविश्वासोंके विरुद्ध अपनी आवाज़ उठाई। विज्ञानका यह वह युग था जब वैज्ञानिकों को सत्यकी खोजमें अपने जीवनकी बलि देनी पड़ती थी। यह वही युग था जिसमें सरवीटस (Survitus) को, केवल इस अपराध में कि उसने एक मरे हुये मनुष्यके शरीर को चीरकर मनुष्यके भीतरी अंगों की जानकारी प्राप्त करनी चाही थी, जीवित जला दिया गया था। इसी युग में गैलीलियो को, केवल इस बातके लिए कि उसने उन दिनों के प्रचलित विश्वासके विरुद्ध यह सिद्ध करने का प्रयत्न किया था कि पृथ्वी सूर्य के चारों ओर घूमती है, जीवन पर्यन्त जेलमें बाँध दिया गया था।

एनटोनी ल्यूवेनहुक (Antony Leeuwenhoek) का जन्म सन् १६६२ ई० में हालैंडके डेलफ्ट (Delft) नामक स्थानमें हुआ था। उनके कुटुम्बमें टोकरी बनाने तथा शराब खींचनेका व्यवसाय होता था। हालैंडमें उन दिनों शराब खींचना एक प्रतिष्ठित व्यवसाय समझा जाता था। ल्यूवेनहुकके पिताका देहान्त छोटी अवस्थामें ही हो गया था। ल्यूवेनहुक की माताने उन्हें स्कूल पढ़ने को भेजा। उनकी यह इच्छा थी कि ल्यूवेनहुक पढ़लिख कर कोई सरकारी अफ़सरी का पद ग्रहण करे। किन्तु ल्यूवेनहुक १६ वर्षकी अवस्थामें ही स्कूल छोड़कर एमस्टर्डम में एक कपड़े की दूकानमें सहायक हो गये। यहाँ उसने ६ वर्ष तक काम किया। २१ वर्षकी अवस्थामें वह डेलफ्ट वापस आये और अपनी एक स्वतन्त्र कपड़े की दूकान खोल ली। इसी समय उन्होंने अपना विवाह भी किया। इसके बादसे २० वर्ष तक ल्यूवेनहुक के जीवन का कोई विशेष हाल नहीं मिलता। केवल इतना ही ज्ञात है कि उनके दो पत्नियाँ थीं जिनसे कई बच्चे थे। ल्यूवेनहुक के कई बच्चे छोटी अवस्थामें ही मर गए थे। इन्हीं दिनों डेलफ्टके 'टाउनहाल' में भी उन्होने कुछ काम करना आरंभ किया। यहीं पर उन्हें ताल (lenses) बनाने का शौक हुआ। उन्होंने यह सुन रखा था कि यदि एक साधारण काँच को घिस

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

कर एक छोटा लेन्स बनाया जाए तो उसके द्वारा चीजें अधिक बड़ी दिखलाई देती हैं। यद्यपि ल्यूवेनहुक के जीवन के २०से ४० वर्षकी अवस्थाकाल की अधिक बातें मालूम नहीं है किन्तु इतना अवश्य मालूम है कि उनकी गणना उस समयके पढ़े-लिखे लोगोंमें नहीं थी। वह केवल डच भाषा जानते थे जो उस समय सभ्य समाजमें एक देहाती भाषा समझी जाती थी। विद्वत् समाज में लेटिन भाषा का चलन था और ल्यूवेनहुक इस भाषासे बिलकुल अनभिज्ञ थे। एक दृष्टि से ल्यूवेनहुक का अनपढ़ होना अच्छा ही था, क्योंकि वह अन्य लोगोंकी लिखी बातोंसे प्रभावित न होकर प्रत्येक बात स्वयं विचारते थे और अपना स्वतंत्र निर्णय करते थे।

इस बात का परीक्षण करने के लिए कि ताल द्वारा चीजें बड़ी दिखलाई देती हैं ल्यूवेनहुक ने स्वयं ताल बनाने का निश्चय किया। ताल बनाने का कार्य उन्होंने चश्मा बनाने वालोंके पास जा जाकर उनसे सीखा। इसी बीच वह आलकीमियों (Alchemists) और अत्तारों के यहाँ भी दौड़े और उनसे कच्ची धातुओंमें से शुद्ध धातु प्राप्त करने की विधि मालूम की। ल्यूवेनहुक को इस बात का उत्साह था कि वह जो ताल बनायें वह बाज़ारके सब तालोंसे श्रेष्ठ हो। बहुत प्रयत्नके बाद ल्यूवेनहुक इस प्रकारके ताल बनानेमें सफल हुये। अपने तालों को स्वयं ही उन्होंने अपने द्वारा शुद्ध की गई ताँबे, चाँदी या सोनेकी धातुओंके फ्रेमों पर चढ़ाया। इन सब बातोंसे यह अनुमान किया जा सकता है कि ल्यूवेनहुक में काम करनेकी कितनी लगन थी और कितना धैर्य था।

ल्यूवेनहुक के पड़ोसी उसे सनकी समझते थे किन्तु ल्यूवेनहुक ने कभी जनमत की परवा न की और सदा अपनी लगनमें जुटे रहे। अपने कुटुम्ब तथा अपने मित्रों सब को भुला कर वह रात भर एकान्त में बैठ कर काम करते रहते थे। बहुत प्रयत्नके बाद ल्यूवेनहुक को १/८ इंच से भी कम व्यास (Diameter) का एक अच्छा ताल बनाने में सफलता प्राप्त हुई। इस तालसे सभी छोटी चीज़ें कई गुना बड़ी और बहुत साफ़ दिखलाई दीं।

इस प्रकार एक अच्छा ताल बना लेने के बाद ल्यूवेनहुक उसके द्वारा तरह तरह की चीज़ें अपने शौकके लिए निरीक्षण करने लगे। कसाई के यहाँ से बैल की आँख लाकर अपने ताल द्वारा उसका निरीक्षण किया। आँखके ताल को देखकर उन्हें बड़ी प्रसन्नता हुई। छोटे पौधोंके पतले कटे सेक्शन का भी ताल द्वारा उन्होंने निरीक्षण किया। ल्यूवेनहुक अपने इन सब निरीक्षणों का चित्र बना कर रखते थे। किसी चीज़ का चित्र वह तब तक नहीं बनाते थे जब तक कि उसे बहुत बार देख कर उन्हें उसके आकार की सत्यता का निश्चय नहीं हो जाता था। ल्यूवेनहुक केवल अपने संतोष तथा सुख के लिए ही कार्य करते थे। उन्हें इस बात की परवा नहीं थी कि उनके कार्य को कोई दूसरा सुने व देखे और उनकी प्रशंसा करे। इस प्रकार वह २० वर्ष तक काम करते रहे और उनके काम की जानकारी किसी दूसरे को न हो पाई।

इन्हीं दिनों सत्रहवीं सदी के बीच में संसार में विचारों की क्रान्तियाँ आरम्भ हुईं। अरस्तू और पोपकी कही बातों पर अन्धविश्वास न करके लोग उन्हें तर्ककी कसौटी पर कसने लगे। ऐसेही विचारोंके कुछ लोगोंने मिल कर इंगलैंडमें एक संस्थाकी स्थापना की जिसका नाम उन्होंने 'अदृश्य कालेज' रखा। इस संस्था का सब कार्य गुप्त रखा जाता था जिससे उस समयके शासक, क्रॉमवेल, को इसका पता न चले और वह इस संस्थाके सदस्यों को उनके नवीन विचारोंके कारण दंड न दे सके। इस संस्थाके सदस्यों में न्यूटन, बॉयल (Boyle) ऐसे लोग थे। यही संस्था बादमें चार्ल्स द्वितीयके शासन कालमें रॉयल सोसायटीके नामसे प्रकट रूपसे काम करने लगी। ल्यूवेनहुक ने अपने कार्यों की सर्वप्रथम चर्चा इसी संस्था में की।

डेल्फ्टमें रेग्नीर दि ग्रेफ़ (Regnir de graaf) ही एक सज्जन थे जो ल्यूवेनहुक के काम की हँसी नहीं उड़ाते थे। ग्रेफ़ स्त्रियोंकी शुक्र-ग्रंथियोंमें कुछ नई चीजें मालूम करने के कारण रायल सोसायटी के सदस्य बनाए गए थे। एक दिन ल्यूवेनहुक ने अपने ताल द्वारा अपनी चीजें ग्रेफ़ को दिखाईं, जिनको देखकर ग्रेफ़ को बड़ा आश्चर्य हुआ, और ल्यूवेनहुक के इस कार्यकी तुलनामें उन्हें अपना कार्य तुच्छ जान पड़ा। उन्होंने तुरंत रॉयल सोसायटी को लिखा कि वह ल्यूवेनहुक को पत्र लिख कर उसके कार्य का विवरण प्राप्त करे। रॉयल सोसायटीके पत्र

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

इसके उत्तरमें ल्यूवेनहुक ने अपने कार्य का एक लम्बा विवरण डच भाषामें लिखकर भेजा। इस विवरणमें ल्यूवेनहुक ने मधुमक्खीके डंक, तथा कुछ फंफूदियों के संबंधके अपने निरीक्षणों का उल्लेख किया था। रॉयल सोसाइटी के सदस्यों को ल्यूवेनहुक के इस विवरणसे बड़ा आश्चर्य हुआ। इसके बाद सोसाइटी के प्रार्थना करने पर ल्यूवेनहुक बराबर पत्र लिख कर अपनी खोजों का हाल बताते रहे। इन पत्रोंमें बहुतसी निरर्थक बातें पड़ोसियों आदिके संबंधकी रहा करती थीं। किन्तु इन निरर्थक बातोंके बीचमें महत्वपूर्ण खोजों का वर्णन भी पढ़ने को मिलता था।

आज हमें यह जानकर हँसी सी आती है कि अणुजीवों को जो इतनी सरलतासे अनुवीक्षण यंत्रमें दिखलाई पड़ते हैं, खोज निकालनेमें मनुष्य को इतनी देर लगी। ल्यूवेनहुक ने ऐसा कौन सा कठिन कार्य उन्हें ढूँढ़ निकालने में किया? जब हम ऐसा सोचते हैं तो हम इस बात को बिल्कुल भूल जाते हैं। कि किसी भी नयी चीज़का खोज निकालना कितना कठिन कार्य है। खोज हो जानेके बाद तो सभी चीज़ें सरल ही दिखलाई देती हैं। ल्यूवेनहुकके पहले अणुजीवोंकी खोज के न होने का एक कारण यह भी था कि उन दिनों जो ताल थे वे इतने अच्छे नहीं थे कि उनसे अणुजीव देखे जा सकते। ल्यूवेनहुक ने ही सबसे पहिले ऐसे अनुवीक्षणयंत्र बनाए जो इस योग्य थे कि उनके द्वारा अणुजीव दिखलाई पड़े। उन दिनोंके प्रचलित तालों को यदि ल्यूवेनहुक भी उपयोग में लाते तो जीवन पर्यन्त प्रयत्न करने पर उन्हें भी अणुजीव दिखलाई न पड़ते।

ल्यूवेनहुक के जीवन में वह दिन सबसे महत्वका था जब उसने वर्षाके जलको अपने अनुवीक्षण-यंत्रमें देखा। साधारण मनुष्यके मनमें तो कभी यह विचार भी नहीं उठ सकता कि वर्षाके जलमें जलके अतिरिक्त कुछ और भी हो सकता है। ल्यूवेनहुकको तो केवल यह धुन थी कि वह अपने अनुवीक्षण यंत्र द्वारा प्रत्येक पदार्थ को देखे। अपनी इसी धुनमें उसने एक दिन बागमें रखे हुये मिट्टीके बर्तनमें से, जिसमें वर्षाका पानी इकट्ठा हो रहा था, पानीकी एक बूँद स्लाइड पर रख कर अपने अनुवीक्षण यंत्रमें देखा। अणुवीक्षण यन्त्रमें उसने जो कुछ देखा उससे उसे इतना अधिक हर्ष हुआ कि वह जोरसे चिल्ला उठा और अपनी १९ सालकी पुत्री मेरिया को आवाज लगा कर कहा "शीघ्र यहाँ आओ और देखो इस वर्षा के जलमें छोटे जीव हैं जो तैर रहे हैं और आपस में खेल रहे हैं। ये आँखोंसे दिखलाई देने वाले जन्तुओं की अपेक्षा बहुत ही छोटे हैं।" अचानक इस प्रकारके जीवोंको पानीमें देखकर ल्यूवेनहुकके मन में क्या विचार उठे होंगे और उसे कितनी प्रसन्नता हुई होगी यह अनुभव करना हम लोगोंके लिए बड़ा कठिन है। ल्यूवेनहुककी यह प्रसन्नता कितने गुना बढ़ गई होती। यदि उस समय उसे कहीं यह मालूम हो जाता कि उसने उस जीव-जगतमें प्रवेश किया था, जहाँ के जीव इतना छोटे होते हुये भी इतने शक्तिशाली और भयंकर है कि वे मनुष्योंकी पूरी की पूरी जातिको सरलतासे एकदम नष्ट कर सकते हैं। ल्यूवेनहुकको उस समय क्या पता था कि उसके यही अणुजीव आग उगलने वाले बड़े बड़े भयंकर टैंको और बमोंसे भी अधिक भयंकर है। यही अणुजीव कोमल बच्चों तथा बड़े बड़े शक्तिशाली नरेशोंके जीवनको क्षणमात्र में निर्दयता पूर्वक इस प्रकार समाप्त कर देते हैं कि किसी को कुछ पता ही नहीं लगता। उसकी यह खोज बड़े बड़े राज्योंके जीतने तथा नई दुनिया को खोज निकालनेसे भी कहीं अधिक महत्व की थी।

जैसा कि हम पहले लिख चुके हैं ल्यूवेनहुक किसी बात पर शीघ्र विश्वास करने वाले मनुष्य नहीं थे। वर्षा के जलमें अणुजीवोंको देखकर ल्यूवेनहुक ने प्रारम्भमें यह संदेह किया कि संभवतः उसके निरीक्षणमें ही कोई त्रुटि है क्योंकि इतने छोटे और विचित्र जीवोंकी सृष्टि का अनुमान कोई कर ही नहीं सकता था। उसने बार-बार उसी वर्षा के पानीकी परीक्षाकी और घंटों अनुवीक्षण यंत्र में अपनी आंख गड़ाये निरीक्षण करता रहा। अंतमें उसे विश्वास हो गया कि अणुजीव सचमुच एक प्रकारके जीव हैं और उनकी भी एक सृष्टि है। अधिक ध्यानसे देखने पर उसने यह भी मालूम किया कि यह सब जीव एक ही प्रकारके नहीं है। एक दूसरेसे भिन्न प्रकारके कितने ही जीव उसने देखे। ल्यूवेनहुक ने स्वयं लिखा है कि इन जीवोंको फुर्ती और तेजीसे रेंगते और तैरते हुये देखनेमें उसे बहुत आनन्द प्राप्त होता था।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

अपने सबसे छोटे जीव की तुलना उसने चीलर की आँख की लम्बाई से करते हुये यह बतलाया कि वह जीव आँखसे लगभग १००० गुणा छोटा था।

ल्यूवेनहुक ने सोचा कि ये जीव वर्षाके पानीमें कहाँसे आये। क्या वे आकाशसे वर्षाके जलके साथ गिरे या पृथ्वी से रेंग कर बर्तनमें पहुँच गये? क्या उनकी सृष्टि ईश्वर स्वतन्त्र रूपसे कर उन्हें आकाशसे पृथ्वी पर टपका देता है या उनको भी पैदा करनेवाले उन्हींके समान जीव हैं जो उनके माता-पिता हैं? सत्रहवीं सदीके अन्य डच लोगोंकी भाँति ल्यूवेनहुक को भी ईश्वर ऐसी दैवी शक्ति में विश्वास और श्रद्धा थी। ईश्वर पर विश्वास होते हुये भी वह यह मानता था कि संसार का प्रत्येक जीव किसी दूसरे जीवसे ही उत्पन्न होता है, अर्थात् प्रत्येक जीवका कोई माता-पिता होता है। सृष्टि की रचनाके सम्बन्धमें उसका यह दृढ़ विश्वास था कि ईश्वर ने सारे जीवित पदार्थों को ६ दिन में उत्पन्न किया और उसके बाद वह निश्चिन्त होकर बैठ गया। अतः इस विश्वासके आधार पर उसने अपने मनसे यह धारणा निकाल दी कि इन अणुजीवों को ईश्वरने पुनः बनाकर आकाशसे टपकाया होगा। साथ ही उसने यह भी सोचा कि बिना किसी पितृजीव के आधार के उस बर्तनमें भी ये आपसे आप नहीं उत्पन्न हो सकते। अतः ये अणुजीव फिर कहाँ से और किस प्रकार बर्तनमें आये इस बात को खोज निकालने के लिए ल्यूवेनहुक ने प्रयोग शुरू किए। उसने एक छोटे काँचके गिलास को धोकर सुखाया और उसे पानीके बर्तनके मुँहके किनारे रख दिया जिससे केवल वर्षा का शुद्ध जल ही गिलासमें आसके। इस गिलासके पानी की परीक्षा करने पर इसमें भी जीव दिखलाई दिए। तब उसने सोचा संभव है यह जीव पानी इकट्ठा करने के बर्तनमें ही पहिले से रहे हों और वर्षाके पानी के साथ बह कर उसमें से गिलासमें चले आए हों। इस विचार का निर्णय करने के लिए उसने एक बड़ी चीनी की प्याली ली और एक ऊँची तिपाई के ऊपर रख कर बाहर वर्षा का जल एकत्र करने के लिए रख दिया। ऊँची तिपाई पर प्याली के रखने में उसका ध्येय यह था कि पृथ्वी पर गिरनेवाले पानी की छींटों द्वारा पृथ्वी का कोई पदार्थ प्याली में न पहुँच जाए। आरम्भ में जो पानी प्यालीमें एकत्रित हुआ उसे उसने फेंक दिया। इसके बाद जो पानी प्यालीमें एकत्रित हुआ उसकी परीक्षा उसने की। इस पानीमें एक भी जीव नहीं था। ल्यूवेनहुक ने इससे यह निष्कर्ष निकाला कि जीव आकाश से वर्षाके जलके साथ नहीं आते। वर्षा के इस स्वच्छ जल को उसने संभाल कर रख लिया और प्रतिदिन उसका निरीक्षण करता रहा। चौथे दिन उसने देखा कि उस जलमें धूलके कण तथा सूतके महीन टुकड़ों के साथ साथ अणुजीव भी पहुँच गए थे। वर्षा के जल में अणुजीव देखने के बाद ल्यूवेनहुक ने विभिन्न स्थानोंके पानीकी परीक्षा करनी आरम्भ की। हवामें रखे पानी, डेल्फ्ट की नहरके पानी और अपने बाग के कुयेंके पानी की परीक्षा उसने की। प्रत्येक पानी में उसे अणुजीव दिखलाई दिए। इन जीवों का बहुत छोटा आकार उसके लिए आश्चर्यकी बात थी। यह जीव इतने छोटे थे कि हज़ारों मिलकर भी बालू के एक कण के बराबर नहीं होते थे। पनीरमें पड़नेवाले कीड़ों (mite) के आकारसे इन अणुजीवोंके आकार की तुलना करने पर उसने यह बतलाया कि यह अणुजीव उस कीड़े के सामने वैसे ही हैं जैसे घोड़ेके सामने एक मक्खी।

ल्यूवेनहुक प्रत्येक बात का कारण जानने के लिए उत्सुक रहता था। अपने इसी स्वभावके कारण वह ऐसी खोजें कर सका जिनके संबंधमें उसने पहिलेसे कोई धारणा ही नहीं की थी। एक दिन उसके मनमें प्रश्न उठा कि कालीमिर्च क्यों इतनी कड़वी है। उसने सोचाकि काली मिर्च के कणों में संभवतः छोटे छोटे तेज़ नुकीले काँटे होंगे जो जीभ को काटते हों। अपने इस विचार का निर्णय करने के लिए उसने कालीमिर्च के पतले-पतले टुकड़े काट कर अनुवीक्षण यंत्रमें देखना चाहा। सूखी काली मिर्च से पतले टुकड़े जब न कट सके तो उसने उसे कई सप्ताह तक मुलायम होनेके लिए पानीमें भीगे रहने दिया। इसके बाद जब उसने कालीमिर्च के कण निकाल कर देखे तो उसे उसमें भी अणुजीव देखकर आश्चर्य हुआ।

अणुजीवों की विद्यमानताके बारे में जब ल्यूवेनहुक को पूर्णतः संतोष हो गया तब उसने इस संबंधमें रॉयल सोसाइटी को बहुत बादमें पत्र लिखा। इस पत्रमें उसने यह बतलाया कि बालूके एक कण की बराबरी करनेके

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

लिए लाखों अणुजीव एकत्र करने पड़ेंगे और कालीमिर्चके पानीकी एक बूंदमें २,००,००० से भी अधिक अणुजीव विद्यमान रहते हैं।

ल्यूवेनहुक के पत्र का अंग्रेज़ी अनुवाद रॉयल सोसाइटी के सदस्यों के सम्मुख पढ़ा गया। बहुतसे सदस्यों को इन अणुजीवों की विद्यमानतामें विश्वास नहीं हुआ। वे लोग पनीर के कीड़े को ही ईश्वर की सृष्टि का सबसे छोटा जीव मानते थे। लेकिन कुछ सदस्यों ने ल्यूवेनहुक के पत्र की बातों को हँसी में नहीं टाला। वे यह देख चुके थे कि उस समय तक ल्यूवेनहुक ने जो कुछ रॉयल सोसाइटी को लिखा था वह सब ठीक निकला था। अतः उन्होंने सोचा कि अणुजीवों की उसकी खोजमें भी सत्यता हो सकती है। रॉयल सोसाइटी ने ल्यूवेनहुक को पत्र लिखकर यह बतलाने की प्रार्थना की कि वह अपने अणुवीक्षण यंत्र बनाने की विधि तथा उसके द्वारा निरीक्षण करने का ढंग सोसाइटी को लिखे। इस पत्रसे ल्यूवेनहुक को थोड़ा आश्चर्य हुआ। वह अभी तक रॉयल सोसाइटी के सदस्यों को सच्चा दार्शनिक समझता था। उसने सोचा कि क्या डेल्फ्ट के साधारण लोगों की भाँति रॉयल सोसाइटी के सदस्य उसकी बात पर हँसते हैं? वह विचारने लगा कि क्या रॉयल सोसाइटी को पूरा ब्योरा लिखना उचित है या किसीसे कुछ संबंध न रखकर एकान्तमें अपना कार्य करना ठीक है। बहुत सोच-विचार के बाद उसने रॉयल सोसाइटी को उत्तर दिया और यह विश्वास दिलाया कि उसने किसी भी बातको बतलाने में अतिशयोक्ति से काम नहीं लिया था। पत्रके अन्तमें उसने लिखा कि डेल्फ्ट के बहुतसे सज्जनों ने इन विचित्र नए जीवों को उसके अणुवीक्षण यंत्रमें देखा था। उसने इन अणुजीवों की संख्या तथा आकार का हिसाब लगाने का पूरा ब्योरा भी लिख दिया। सबसे अन्तमें उसने यह लिखा कि वह डेल्फ्टके प्रतिष्ठित नागरिकों द्वारा अपनी इस खोज की सत्यताका प्रमाणपत्र भी लिखाकर भेज सकता है किन्तु अपने अणुवीक्षण यंत्र बनानेकी विधि नहीं बतला सकता। ल्यूवेनहुक में कुछ सनक थी। वह लोगों को अपने अणुवीक्षण यंत्र में चीजें तो दिखला देता था किन्तु किसी को अपना अणुवीक्षण यंत्र छूने नहीं देता था।

रॉयल सोसायटी ने राबर्टहुक (Robert Hooke) नामक सज्जन के सुपुर्द यह काम किया कि वह एक अच्छा अणुवीक्षण यन्त्र बनायें और कालीमिर्च को पानीमें कई सप्ताह भिगाकर उसके पानीकी परीक्षा करें। १५ नवम्बर सन् १६७७ में हुक अपना अणुवीक्षण यन्त्र लिए हुये रॉयल सोसायटी की मीटिंग में पहुँचे और बतलाया कि ल्यूवेनहुक ने जिन विचित्र अणुजीवों की खोज की है वह सत्य है और वे अणुजीव यहाँ मौजूद हैं। सदस्यों को इन अणुजीवों को देखने की इतनी अधिक उत्सुकता हुई कि सबने हुकके अणुवीक्षण यन्त्रके चारों ओर भीड़ लगा ली। हुक के अणुवीक्षण यन्त्र में अणुजीवों को देखनेके बाद सब सदस्योंने एकमतसे स्वीकार किया कि ल्यूवेनहुक का निरीक्षण आश्चर्यजनक था और ल्यूवेनहुक का यह कार्य किसी जादूगरके कार्यसे कम नहीं था। इस कार्यके उपलक्षमें रॉयल सोसायटीने ल्यूवेनहुक को अपना सदस्य चुना और एक सुन्दर डिप्लोमा एक चाँदी के बक्समें रख कर उसके पास भेजा। इस सम्मान के लिए रॉयल सोसाइटी को धन्यवाद देते हुये ल्यूवेनहुक ने लिखा कि वह जीवनपर्यन्त सचाई के साथ सोसायटी की सेवा करता रहेगा। अपने इन शब्दों का उसने बराबर पालन किया। किन्तु अपना अणुवीक्षण यन्त्र सोसायटी को देनेसे उसने सदा इन्कार किया। उसने कहा कि वह अपने जीवित रहते ऐसा नहीं कर सकता। रॉयल सोसायटी ने डा० मॉलीन्यूक्स (Dr. Molydeux) को उसके पास उसके कार्योंकी रिपोर्ट लेने भेजा। मॉलीन्यूक्सने ल्यूवेनहुक को एक अणुवीक्षण यंत्र के लिए काफी धन देनेका भी प्रलोभन दिया किन्तु वह किसी भी शर्त पर अपना अणुवीक्षण यंत्र देने के लिए तैयार नहीं हुआ। यह बात नहीं थी कि उसके पास फालतू अणुवीक्षण यंत्र न रहे हों। उसके पास बहुतसे अणुवीक्षण यंत्र थे किन्तु वह देना ही नहीं चाहता था। उसने मॉलीन्यूक्स से कहा कि जो भी चीज़ वह देखना चाहे उसके अणुवीक्षण यंत्रमें देखले किन्तु वह अपना अणुवीक्षण यंत्र उसे दे नहीं सकता। डा० मालीन्यूक्स को उसने अपने भिन्न-भिन्न नमूने

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

दिखलाये । जब तक मालीन्यूक्स उसके अणुवीक्षण यंत्रमें उसके नमूने देखता रहा ल्यूवेनहुक यह निगरानी करता रहा कि मॉलीन्यूक्स उसके यंत्र को छूकर उसके सम्बन्धमें कुछ मालूम तो नहीं कर रहा है । मॉलीन्यूक्स ने ल्यूवेनहुक से कहा 'तुम्हारा यंत्र बहुत उत्तम है और इंगलैंडमें हम लोगोंके पास जो ताल हैं उनसे हज़ारों गुना अधिक साफ़ इससे चीजें दिखलाई देती हैं ।" ल्यूवेनहुक ने उत्तर दिया "मैं कितना चाहता हूँ कि मैं आपको अपना अनुवीक्षण यंत्र दिखाऊँ जिसे मैं स्वयं अपने कार्योंके लिए उपयोगमें लाता हूँ । किन्तु मैं अपने स्वभाव से लाचार हूँ और इसीसे मैं उसको कभी किसी को भी देखने नहीं देता—अपने कुटुम्बके लोगों को भी नहीं ।"

रॉयल सोसाइटी को ल्यूवेनहुक ने अपनी खोज का जो विवरण दिया उसमें उसने बतलाया कि अणुजीव प्रत्येक स्थानमें मौजूद रहते हैं । उसने यह बतलाया कि मुख ऐसा स्थान है जहाँ से बहुत आसानीसे अगणित अणुजीव गुच्छों के रूपमें प्राप्त किए जा सकते हैं । मुख में अणुजीव रहते हैं यह बात ल्यूवेनहुक को कैसे मालूम हुई इस संबंधमें उसने स्वयं रॉयल सोसाइटी को इस-प्रकार लिखा था । "मेरे दाँत यद्यपि मैं ५० साल का हूँ बहुत अच्छे और मजबूत हैं । मैं अपने दाँतों की सफ़ाई की सदा फिक्र करता रहा हूँ । प्रतिदिन प्रातःकाल मैं अपने दाँतों को एक दातूनसे साफ़ करनेके बाद एक मोटे कपड़ेसे रगड़ कर पोंछ लेता हूँ । सफ़ाई का इतना ध्यान रखने पर भी मैंने एक दिन ताल शीशेसे अपना दांत देखने पर मालूम किया कि दांतों के बीचमें कुछ सफ़ेद पदार्थ लगा हुआ था ! इस सफ़ेद पदार्थको जांचनेके लिए मैंने इसे दांतसे खुर्च कर निकाला और शुद्ध पानीमें मिलाकर अणुवीक्षण यंत्र से देखा ! मुझे यह देखकर बहुत आश्चर्य हुआ कि उसमें भिन्न-भिन्न प्रकारके अगणित अणुजीव इधर-उधर तैर रहे थे । उसमेंसे कुछ का आकार टेढ़े डंडे की तरह था और वे बहुत धीरे-धीरे चलते थे; कुछ चक्राकार आकारके थे जो गोलाईमें तेज़ीसे चक्कर काटते थे; कुछ ऐसे थे जो मछली की भाँति पानीमें उछाल मार रहे हैं, और कुछ कलाबाजी लेते हुए चल रहे थे । मेरा मुँह क्या है मानों इन अणुजीवों का एक जगत है ।"

अपने मुँहके अणुजीवों का बहुत देर निरीक्षण करनेसे थकावट आजानेके कारण वह एक दिन नहरके किनारे ऊँचे वृक्षों की छाया में भ्रमण करने निकला । यहां उसे एक वृद्ध मनुष्य मिला । ल्यूवेनहुक ने इसकी चर्चा रॉयल सोसाइटी को भेजे अपने पत्रमें इस प्रकार की है । "मैं इस वृद्ध मनुष्यसे बातें कर रहा था जिसने बड़ा संयमित जीवन बिताया था और जिसने अपने जीवनमें कभी तम्बाकू और शराब का प्रयोग नहीं किया था कि अचानक मेरी दृष्टि उसके दांतों पर पड़ी जो मुझे बहुत गंदे मालूम हुए । मैंने उससे पूछा कि उसने कितने दिनों से अपने दांतों को साफ़ नहीं किया था । उसने जवाब दिया कि उसने आजतक अपने जीवनमें कभी भी दांत साफ़ नहीं किये थे ।" तुरन्त ल्यूवेनहुकके मस्तिष्कसे सारी थकान दूर हो गई और उसने सोचा कि इस मनुष्यके मुँहमें तो अणुजीवोंकी एक बहुत बड़ी सृष्टि होगी । वह उस मनुष्यको अपनी प्रयोगशालामें लिवा लाया और उसके दाँतोंमें जमे पदार्थको खुर्च कर उसका निरीक्षण किया । ल्यूवेनहुकका विचार बिलकुल ठीक निकला । उस वृद्धके मुखमें करोड़ों अणुजीव विद्यमान थे । इन अणुजीवोंमें उसे एक नए प्रकारका अणुजीव दिखलाई दिया जो सांपकी तरह अपना शरीर टेढ़ा करता हुआ रेंग रहा था ।

ल्यूवेनहुक ने अपने विवरण में कहीं भी यह नहीं कहा है कि अणुजीव हानि पहुँचाते हैं । उसने अणुजीवों को पीनेके जलमें, मुखमें, मेढ़क और घोड़ोंकी अँतड़ियोंमें तथा स्वयं अपनी विष्ठामें देखा । उसने यह भी निरीक्षण किया कि जिस समय उसे पतले दस्तों की शिकायत हुई उस समय उसकी विष्ठामें अणुजीव बहुत अधिक संख्यामें विद्यमान थे । यह निरीक्षण करने पर भी उसे कभी इस बातका संदेह तक नहीं हुआ कि इन्हीं अणुजीवों के कारण उसे पेचिश हुई । वर्तमानकालके जीवाणु वैज्ञानिक यदि उसकी जगह होते तो तुरन्त यह कह बैठते कि अणुजीवोंके कारण ही विशेष रोग होते हैं । अधिकांश रोगोंके जीवाणु इसी प्रकार मालूम किये गये हैं । जब किसी रोगकी दशामें किसी विशेष प्रकारके

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

अणुजीव दिखलाई दिए तो वर्तमान कालके जीवाणु वैज्ञानिकों ने तुरंत उन्हें उस रोगको उत्पन्न करने वाला बतलाया और अधिकतर इस प्रकारका कथन ठीक भी निकला। किन्तु ल्यूवेनहुकके मस्तिष्कमें इतनी विचार शक्ति नहीं थी। वह केवल प्रयोग द्वारा नई वस्तुओंको जाननेमें ही सलग्न रहता था। उसकी सहज-बुद्धिको प्रत्येक वस्तु बहुत कठिन प्रतीत होती थी और इसीलिए वह कभी यह प्रयत्न नहीं करता था कि किसी बातका मूलकारण मालूम करे।

समयकी गतिके साथ ल्यूवेनहुक भी अपने निरीक्षण कार्यमें अधिकाधिक संलग्न होता गया। अपने इस परिश्रमके फल-स्वरूप उसने बहुत सी आश्चर्यजनक खोजें कीं। उसने प्रथम बार मछलीकी पूँछमें रक्तकेशिकाओं (blood Capillaries) के जालको देखा और यह मालूम किया कि इनके द्वारा धमनियोंसे शिराओंमें रक्त जाता है। हार्वेकी शरीरके रक्तपरिभ्रमणकी खोज में उसने अपनी इस नई खोजसे पूर्णता ला दी। उसने मनुष्यके शुक्र-रसमें शुक्र-कीटोंकी भी खोज की। कुछ वर्ष बीतनेके बाद समस्त यूरुप ल्यूवनेहुकके नामसे परिचित हो गया। रूस का राजा पीटर उससे मिलने आया और उसके प्रति अपना आदरभाव प्रकट किया। इंग्लैंडकी रानी डेल्फ्ट केवल इस लिए आई कि वह ल्यूवेनहुकके अणुवीक्षण यंत्र द्वारा उसकी खोजी हुई आश्चर्यजनक वस्तुओंको देखे।

ल्यूवेनहुक न्यूटन और बॉयलके बाद रॉयल सोसाइटी का सबसे प्रतिष्ठित सदस्य माना जाता था। प्रशंसायें उसके मस्तिष्क पर कुछ भी प्रभाव नहीं डालती थीं। वह सदा नम्र बना रहा क्योंकि उसे उस ईश्वर पर पूर्ण श्रद्धा थी जो सारी सृष्टिका जनक और पालनकर्ता है। वह सदा सत्यका उपासक रहा।

उसका स्वास्थ्य प्रारम्भसे ही बहुत अच्छा था। ८० वर्षकी अवस्थामें भी अणुवीक्षण यंत्रसे कार्य करते समय उसका हाथ हिलता नहीं था। उसको संध्या समय थोड़ी शराब पीने की आदत शुरू से ही थी। वह डाक्टरोंके सदा विरुद्ध रहा। वह कहा करता था कि डाक्टर रोगोंके बारेमें क्या जान सकते हैं जबकि उन्हें शरीरकी आंतरिक रचनाके सम्बन्धमें इतना भी नहीं मालूम है जितना कि मुझे मालूम है। उसने अपने रक्त की भी परीक्षा की थी। उसने रक्तमें गोलकण देखे और यह मालूम किया कि ये कण धमनियोंसे शिराओंमें रक्त-कोशिकाओं द्वारा जाते हैं। एक दिन प्रातःकाल उसे कुछ ज्वर आया। उसने विचार किया कि उसका रक्त कुछ गाढ़ा हो गया है और इस लिए इसका बहाव धमनियोंसे शिराओंमें ठीकसे नहीं हो रहा है। उसने सोचा कि रक्तको पतला करनेसे रोग दूर हो जायेगा। इस विचारसे उसने गर्म गर्म कहवा इतनी अधिक मात्रामें पिया कि उसे खूब पसीना निकलने लगा। रॉयल सोसाइटी को उसने पत्र में लिखा कि यदि इस विधिसे मेरा ज्वर दूर न हो सका तो अस्पतालों की सारी दवायें भी इसे दूर नहीं कर सकेंगी।

गर्म कहवा पीनेसे अणुजीवोंके बारेमें उसे एक नई बात मालूम हुई। एक दिन प्रातःकाल गर्म कहवा पीने के बाद तुरन्त ही उसने अपने सामनेके दांतोंमें जमे सफेद पदार्थका पुनः निरीक्षण किया। उसे यह देखकर बड़ा आश्चर्य हुआ कि एक भी अणुजीव उसमें मौजूद नहीं था। उसने सोचा था कि यदि जीवित नहीं तो कमसे कम मरे हुये अणुजीव तो अवश्य ही उसे देखने को मिलेंगे। ल्यूवेनहुक ने इतना गर्म कहवा पिया था कि उसके मुखमें छाले पड़ गये थे। फिर उसने पीछेके दांतों में जमे पदार्थका निरीक्षण किया। उसे पुनः यह देख कर आश्चर्य हुआ कि वहां पहिलेकी अपेक्षा बहुत अधिक संख्यामें अणुजीव एकत्रित हो गये थे—इतने अधिक कि वह सोच भी नहीं सकता था। उसने इसका कारण जाननेके लिये कुछ प्रयोग किये। उसने एक शीशेकी नलीमें पानीके साथ अणुजीवों को लेकर इतना गर्म किया कि नली हाथसे छुई न जा सके। इसके बाद उसने पानीको ठंडा किया। परीक्षा करने पर उसने देखा कि सब अणुजीव शिथिल और गतिहीन हो गये थे—अर्थात् वे मर गये थे। इससे उसने यह निष्कर्ष निकाला कि सामनेके दांतोंके बीचके अणुजीव गर्म कहवेके प्रभावसे मर गये थे, पीछे दांतों तक पहुँचनेमें कहवा कुछ ठंडा पड़ गया था अतः वहांके अणुजीव नहीं

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

मर सके थे—बल्कि अन्य स्थानोंके अणुजीव भी जो मरनेसे बचकर भाग सके थे वहाँ आकर एकत्रित हो गये थे। उसने अणुजीवोंके आन्तरिक अंगों को मालूम करने का प्रयत्न किया। उसका यह अनुमान था कि मनुष्यों की तरह इन छोटे जीवोंमें भी मस्तिष्क, हृदय, फेफड़े, यकृत आदि सब अंग हैं। यह धारणा उसके मनमें पिस्सुओंको अणुवीक्षण यंत्रसे देखने पर हुई थी। पिस्सू यद्यपि बहुत सरल जीव है फिर भी अणुवीक्षण यन्त्रमें देखने पर उसने ज्ञात किया कि उसके आंतरिक अंगोंका अच्छा सङ्गठन है। ल्यूवेनहुक ने सोचा कि सम्भत: इन्हीं की भांति अणुजीवोंमें भी आंतरिक अंगोंका सङ्गठन होगा जो उसे अपने अणुवीक्षण यन्त्रमें दिखलाई नहीं दे रहा है। यद्यपि ल्यूवेनहुक यह नहीं मालूम कर सका कि मनुष्योंके रोग इन्हीं अणुजीवोंके कारण होते हैं और इस प्रकार यह उनके संहारकर्त्ता है, उसने इतना अवश्य बतलाया कि अणुजीव अपनेसे भी बड़े जीवोंका भक्षण कर लेते हैं।

एक दिन वह नहरमें निकाले हुये सीपी जातिके जीवों (mussel) का निरीक्षण कर रहा था। उसने देखा कि बहुतोंके गर्भमें हजारोंकी संख्यामें भ्रूण थे। उसे आश्चर्य हुआ कि जब प्रत्येकके गर्भमें हजारों बच्चे विद्यमान थे तो क्या कारण था जो नहर इन जीवोंसे पट कर रुक नहीं गई। वह इन भ्रूणोंकी वृद्धिका प्रति दिन अणुवीक्षण यन्त्र द्वारा निरीक्षण करता रहा। उसने देखा कि जीवके सीपीके खोल (shell) के भीतर यह भ्रूण धीरे धीरे कम होते जारहे थे। इसका कारण यह था कि इन भ्रूणोंको वे अणुजीव नष्ट करते जारहे थे जिन्होंने इन सीपीके कीड़ों पर आक्रमण कर रखा था। उसने कहा—"जीवन जीवन द्वारा ही पोषित हो यही ईश्वरकी इच्छा है। एक दृष्टिसे यह लाभदायक ही है क्योंकि यदि इन सीपीके कीड़ोंके बच्चोंको खानेवाले अणुजीव न हों तो धीरे-धीरे इनकी बड़ी संख्यासे सारी नहर ही भर जाये और उसका बहना रुक जाये।" इस प्रकार एक बच्चेकी भांति ल्यूवेनहुक ईश्वरकी सृष्टिकी प्रत्येक बातको नम्रतासे मानकर उसके अस्तित्वके लाभ को समझता था।

८० वर्षकी अवस्था हो जाने पर उसके दांत हिलने लगे। उसने तुरन्त अपना दाँत उखाड़कर अणुवीक्षण यन्त्रके नीचे रखा। उसने देखा कि दांतके अन्दरका भाग बहुत खोखला हो गया था और उसमें बहुतसे अणुजीव विद्यमान थे।

८० वर्षकी अवस्थामें भी वह बड़ी मेहनत और लगनसे अपना कार्य करता था। इस अवस्थामें भी वह घंटों अणुवीक्षण यन्त्रके ऊपर अपनी आँखें गड़ाए निरीक्षण कार्य किया करता था। उसके मित्रों ने उसे समझाया कि अब उसे आराम करना चाहिये। उसने उत्तर दिया, "पतझड़में जो फल पकता है वह अधिक स्थायी होता है। उसके जीवनका भी यह पतझड़का समय है।"

ल्यूवेनहुक केवल अपनी खोजें दूसरों को दिखलाना और बतलाना ही जानता था। उसने किसीको अपनी विद्या पढ़ानेकी इच्छा नहीं की। वह कहता था कि यदि मैं एकको पढ़ाऊँगा तो बहुतोंको पढ़ाना पड़ेगा और यह एक दासताका कार्य है। वह सदा अपनेको स्वतन्त्र रखना चाहता था।

सन् १७२३ में ९१ वर्षकी अवस्थामें जब वह अपनी मृत्युशैय्या पर था उसने अपने एक मित्रको अपने दो अन्तिम पत्र रॉयल सोसाइटी को भेजनेका काम सुपुर्द किया। इस प्रकार उसने रायल सोसाइटीको अंत तक अपने कार्योंका विवरण भेजकर ५० वर्ष पहिले दिये हुये अपने बचनका पालन किया।

यही उस ल्यूवेनहुकके जीवनकी कहानी है जिसने अणुजीवों की सृष्टिकी सबसे पहले खोज की। ल्यूवेनहुक के बाद कई अधिक प्रसिद्ध अणुजीव खोजक हुये जो ल्यूनवेनहुकसे अधिक योग्य थे और जिनका नाम इस समय तक भी उससे अधिक प्रसिद्ध है किन्तु इतना अवश्य मानना पड़ेगा कि उनमेंसे कोई भी ल्यूनवेनहुक की सचाई और लगनकी बराबरी नहीं कर सकता।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

जैन प्रश्नशास्त्रका मूलाधार

ले०—पं० नेमिचन्द्र शास्त्री, न्याय ज्योतिष तीर्थ, साहित्यरत्न, आरा

प्रश्नशास्त्र फलित ज्योतिषका महत्त्वपूर्ण अंग है। इसमें प्रश्नकर्ताके प्रश्नानुसार बिना जन्मकुण्डलीके फल बतलाया गया है। तात्कालिक फल बतलाने के लिये यह शास्त्र बड़े काम का है। जैन ज्योतिषके विभिन्न अंगोंमें यह एक अत्यन्त विकसित एवं विस्तृत अंग है। उपलब्ध जैन ज्योतिष ग्रन्थोंमें प्रश्न-ग्रन्थों की ही बहुलता है। इस शास्त्रमें जैनाचार्यों ने जितना सूक्ष्म फलका विवेचन किया है उतना जैनेतर प्रश्न-ग्रन्थोंमें नहीं है। प्रश्नकर्ता के प्रश्नानुसार प्रश्नोंका उत्तर ज्योतिषमें तीन प्रकारसे दिया जाता है—

(१) प्रश्न कालको निकाल कर उसके अनुसार फल बतलाना। इस सिद्धान्तका मूलाधार समय का शुभाशुभत्व है—समयानुसार तात्कालिक प्रश्न कुंडली बनाकर उससे ग्रहोंके स्थान विशेष द्वारा फल कहा जाता है। इस सिद्धान्तमें मूलरूपसे फलादेश सम्बन्धी समस्त कार्रवाई समय पर ही अवलम्बित है।

(२) स्वर सम्बन्धी सिद्धान्त है। इसमें फल बतलाने वाला अपने स्वर (श्वास) के आगमन और निर्गमन से इष्टानिष्ट फलका प्रतिपादन करता है। इस सिद्धान्तका मूलाधार प्रश्नकर्ताका अदृष्ट है क्योंकि उसके अदृष्टका स्थानीय वातावरणके ऊपर प्रभाव पड़ता है, इसीसे वायु भी प्रकम्पित होकर प्रश्नकर्ताके अदृष्टानुकूल बहने लगती है और चन्द्र एवं सूर्य स्वरके रूपमें परिवर्तित हो जाती है। यह सिद्धान्त मनोविज्ञानके निकट नहीं है। केवल अनुमान पर ही आश्रित है, अतः इसे अति प्राचीनकालका अविकसित सिद्धान्त कह सकते हैं।

(३) प्रश्नकर्त्ताके प्रश्नाक्षरोंसे फल बतलाना है। इस सिद्धान्तका मूलाधार मनोविज्ञान है, क्योंकि विभिन्न मानसिक परिस्थितियों के अनुसार प्रश्नकर्त्ता भिन्न-भिन्न प्रश्नाक्षरों का उच्चारण करते हैं।

इन तीनों सिद्धान्तोंकी तुलना करने पर लग्न और स्वर वाले सिद्धान्त प्रश्नाक्षर वाले सिद्धान्तकी अपेक्षा स्थूल और अमनोवैज्ञानिक हैं तथा कभी कदाचित व्यभिचरित भी हो सकते हैं। जैसे उदाहरणके लिये मान लिया कि दस व्यक्ति एक साथ एक ही समयमें एक ही प्रश्नका उत्तर पूछनेके लिये आये; इस समयकी लग्न दसों व्यक्तियोंकी एक ही होगी तथा स्वर भी एकही होगा। अतः सबका फल सदृश ही आवेगा। हाँ, एक दो सेकिन्डका अन्तर पड़नेसे नवांश, द्वादशांशादिमें अन्तर भले ही पड़ जाय, पर इस अन्तरसे स्थूल फल में कोई फर्क नहीं पड़ेगा। इससे सभीके प्रश्नोंका फल हाँ या नाके रूपमें आयेगा। लेकिन यह संभव नहीं कि दसों व्यक्तियोंके फल एक सदृश हों, क्योंकि किसीका कार्य सिद्ध होगा किसी का नहीं भी। तीसरे सिद्धान्तके अनुसार दसों व्यक्तियोंके प्रश्नाक्षर एक नहीं होंगे, किन्तु भिन्न-भिन्न मानसिक परिस्थितियोंके अनुसार भिन्न-भिन्न होंगे। इससे फल भी दसों व्यक्तियोंके अलग-अलग आयेंगे।

जैन प्रश्नशास्त्रमें प्रश्नाक्षरोंसे ही फलका प्रतिपादन किया गया है, इसमें लग्नादिका प्रपञ्च नहीं है। अतः इसका मूलाधार मनोविज्ञान है। बाह्य और आभ्यन्तरिक दोनों प्रकार की विभिन्न परिस्थितियोंके आधीन मानव मनकी भीतरी तहमें जैसी भावनायें छिपी रहती हैं वैसे ही प्रश्नाक्षर निकलते हैं। मनोविज्ञानके पण्डितों का कथन है कि शरीर यन्त्रके समान है जिसमें किसी भौतिक घटना या क्रियाका उत्तेजन पाकर प्रतिक्रिया होती है। यही प्रतिक्रिया मानवके आचरणमें प्रदर्शित हो जाती है। क्योंकि अबाधभावानुसङ्गसे हमारे मनके अनेक गुप्त भाव भावी शक्ति, अशक्तिके रूपमें प्रकट हो जाते हैं तथा उनसे समझदार व्यक्ति सहजमें ही मनकी धारा और उससे घटित होनेवाले फलको समझ लेता है।

आधुनिक मनोविज्ञानके सुप्रसिद्ध पण्डित फ्रायड के मतानुसार मनकी दो अवस्थायें हैं—सज्ञान और निर्ज्ञान। सज्ञान अवस्था अनेक प्रकारसे निर्ज्ञान अवस्था के द्वारा ही नियन्त्रित होती रहती है। प्रश्नों की छानबीन करने पर इस सिद्धान्तके अनुसार पूछे जाने पर मानव निर्ज्ञान अवस्था विशेषके कारण ही झट उत्तर देता है और उसका प्रतिबिम्ब सज्ञान मानसिक अवस्था

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

पर पड़ता है । अतएव प्रश्नके मूलमें प्रवेश करने पर संज्ञात इच्छा, असंज्ञात इच्छा, अन्तर्ज्ञात इच्छा और निर्ज्ञात इच्छा ये चार प्रकार की इच्छायें मिलती हैं । इन इच्छाओंमें से संज्ञात इच्छा बाधा पाने पर नाना प्रकार से व्यक्त होनेकी चेष्टा करती है तथा इसीके कारण रुद्ध या अवदमित इच्छा भी प्रकाश पाती है । यद्यपि हम संज्ञात इच्छाका प्रकाश कालमें रूपान्तर जान सकते हैं, किन्तु असंज्ञात या अज्ञात इच्छाके प्रकाशित होने पर भी हठात् कार्य देखनेसे उसे नहीं जान सकते । विशेषज्ञ प्रश्नाक्षरोंके विश्लेषणसे ही असंज्ञात इच्छाका पता लगा सकते हैं । फ्रायडने इसी विषयको स्पष्ट करते हुए बताया है कि मानवका संचालन प्रवृत्ति मूलक शक्तियों से होता है और ये प्रवृत्तियाँ मानवको सदैव प्रभावित करती रहती हैं । मनुष्यके व्यक्तित्वका अधिकांश भाग अचेतन मनके रूपमें है जिसे प्रवृत्तियोंका अशान्त समुद्र कह सकते हैं । इन प्रवृत्तियोंमें प्रधान रूपसे काम और गौण रूपसे अन्य इच्छाओंकी तरंगें उठती रहती हैं । मनुष्यका दूसरा अंश चेतन मनके रूपमें है, जो घात-प्रतिघात करने वाली कामनाओं से प्रादुर्भूत है और उन्हीं को प्रतिबिम्बित करता रहता है । बुद्धि मानवकी एक प्रतीक है । उसीके द्वारा वह अपनी इच्छाओंको चरितार्थ करता है । अतः सिद्ध है कि हमारे विचार, विश्वास, कार्य और आचरण जीवनमें स्थित वासनाओंके प्रतिच्छाया मात्र हैं । प्रश्नाक्षरोंके विश्लेषण द्वारा भूत और भविष्यत् रूपमें स्थित बुद्धिकी समस्त प्रवृत्ति मूलक क्रियाएँ प्रकट हो जाती हैं । सारांश यह है कि संज्ञात इच्छा प्रत्यक्षरूपसे प्रश्नाक्षरोंके रूपमें प्रकट होती है और इन प्रश्नाक्षरोंमें छिपी हुई असंज्ञात और निर्ज्ञात इच्छाओंको उनके विश्लेषणसे अवगत किया जाता है । जैनाचार्योंने प्रश्नशास्त्रमें उक्त असंज्ञात और निर्ज्ञात इच्छा सम्बन्धी सिद्धान्तों का विवेचन किया है ।

कुछ मनोवैज्ञानिकोंने बतलाया है कि हमारे मस्तिष्क के मध्यस्थित कोषके आभ्यन्तरिक परिवर्तनके कारण मानसिक चिन्ताकी उत्पत्ति होती है । मस्तिष्क में विभिन्न ज्ञान कोष परस्पर संयुक्त हैं । जब हम किसी व्यक्ति से मानसिक चिन्ता सम्बन्धी प्रश्न पूछने जाते हैं तो उक्त ज्ञान कोषोंमें एक विचित्र प्रकारका प्रकम्पन होता है जिससे सारे ज्ञानतन्तु एक साथ हिल उठते हैं । इन तन्तुओंमें से कुछ तन्तुओंका प्रतिबिम्ब अज्ञात रहता है । प्रश्नशास्त्रके विभिन्न पहलुओं में—चर्या, चेष्टा आदि के द्वारा असंज्ञात या निर्ज्ञात इच्छा सम्बन्धी प्रतिबिम्ब का ज्ञान किया जाता है । यह स्वयं सिद्ध बात है कि जितना असंज्ञात इच्छा सम्बन्धी प्रतिबिम्बित अंश—जो छिपा हुआ है, केवल अनुमानगम्य है, स्वयं प्रश्नकर्ता भी जिसका अनुभव नहीं कर पाया है, प्रश्नकर्ताकी चर्या और चेष्टासे प्रकट हो जाता है । जो सफल गणक चर्या —प्रश्नकर्ताके उठने, बैठने, आसन, गमन आदिका ढंग, एवं चेष्टा—बात-चीतका ढंग, अंग-स्पर्श, हाव-भाव, आकृति विशेष आदिका मर्मज्ञ होता है वह मनोवैज्ञानिक विश्लेषण द्वारा भूत और भविष्यत् काल सम्बन्धी प्रश्नों का उत्तर बड़े सुन्दर ढंगसे दे सकता है । आधुनिक पाश्चात्य ज्योतिषके सिद्धान्तोंके साथ प्रश्नाक्षर सम्बन्धी ज्योतिषकी बहुत कुछ समानता है । पाश्चात्य फलित ज्योतिषका प्रत्येक अंग मनोविज्ञानकी कसौटी पर कस कर रखा गया है, इसमें ग्रहोंके सम्बन्धसे जो फल बतलाया है वह भी जातक और गणक दोनोंकी असंज्ञात और संज्ञात इच्छाओं का विश्लेषण ही हैं ।

जैनाचार्योंने प्रश्नकर्ताके मनके अनेक रहस्य प्रकट करने वाले प्रश्नशास्त्रकी पृष्ठभूमि मनोविज्ञानको ही लिया है । उन्होंने प्रातःकालसे लेकर मध्यान्हकाल तक फलका नाम, मध्यान्हकालसे लेकर सन्ध्याकाल तक नदीका नाम और सन्ध्याकालसे लेकर रातके १०-११ बजे तक पहाड़का नाम पूछ कर प्रश्नका उत्तर दिया है । केवल ज्ञानप्रश्नचूड़ामणिमें प्रश्नकर्ताके प्रश्नके कथनानुसार अक्षरों से तथा अक्षर स्थापित कर उनका स्पर्श कराके प्रश्नोंका फल बताया है । फल अवगत करनेके लिये अ क च ट त प य श अक्षरोंका प्रथम वर्ग, आ ऐ ख छ ठ थ फ र ष अक्षरों का द्वितीय वर्ग, इ ओ ग ज ड द ब ल स अक्षरों का तृतीय वर्ग, ई औ घ झ ढ ध भ व ह, अक्षरोंका चतुर्थ वर्ग और उ ऊ ङ ञ ण न म अं अः अक्षरों का पंचम वर्गकी संज्ञा बताई है । इन पाँचों वर्गों को स्थापित करके आलि-

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

गित, असंयुक्तादि आठ भेदों द्वारा प्रश्नकर्ताके जीवन-मरण, हानि-लाभ१, संयोग-वियोग एवं सुख-दुःखका विवेचन करना चाहिये। सूक्ष्म फलका ज्ञान करनेके लिये अधरोत्तर और वर्गोत्तर वाला निम्न प्रकार बताया है—

अधरोत्तर, वर्गोत्तर और वर्ग संयुक्त अधरोत्तर इन वर्गत्रयके संयोगी नौ भंगों—उत्तरोत्तर, उत्तराधर, अधरोत्तर, अधराधर, वर्गोत्तर, अक्षरोत्तर, स्वरोत्तर, गुणोत्तर और आदेशोत्तरके द्वारा अज्ञात और निर्ज्ञात इच्छाओंका विश्लेषण किया है।२

प्रश्नोंके प्रधानतः दो भेद बताये हैं—वाचिक और मानसिक। वाचिक प्रश्नोंके उत्तर उपर्युक्त अधरोत्तर, वर्गोत्तर आदि नियमोंसे दिये गये हैं और मानसिक प्रश्नोंके उत्तर प्रश्नाक्षरों परसे जीव, धातु और मूल ये तीन प्रकारकी योनियाँ निकाल कर बताये हैं। अ आ इ ए ओ अः इ क ख ग घ च छ ज झ ट ठ ड ढ य श ह ये इक्कीस वर्ण जीवाक्षर; उ ऊ अं त थ द ध प फ ब भ व स ये तेरह वर्ण धात्वक्षर और ई ऐ औ ङ ञ ण न म ल र ष ये ग्यारह वर्ण मूलाक्षर संज्ञक कहे हैं। प्रश्नाक्षरों में जीवाक्षरों की अधिकता होने पर जीव सम्बन्धिनी, धात्वक्षरों की अधिकता होने पर धातु सम्बन्धिनी और मूलाक्षरों की अधिकता होने पर मूलाक्षर सम्बन्धिनी चिन्ता होती है। सूक्ष्मताके लिये जीवाक्षरोंके भी द्विपद, चतुष्पद, अपद और पादसंकुल ये चार भेद बताये हैं अर्थात् अ ए क च ट त प य श ये अक्षर द्विपद, आ ऐ ख छ ठ थ फ र ये चतुष्पद; इ जो ग ज द ब ल स अपद और ई औ घ झ ढ ध भ व ह ये पाद संकुल संज्ञक होते हैं।

द्विपद योनिके देव, मनुष्य, पक्षी और राक्षस ये चार भेद अक्षर सहित बताये गये हैं। सूक्ष्मताके लिये देवोंके चार भेद—अकारमें कल्पवासी, इकारमें भवन वासी, एकारमें व्यन्तर और ओकारमें ज्योतिषी देवों की चिन्ता बतायी है। मनुष्य योनिके पाँच भेदोंमें अ क च ट त प य श अक्षर ब्राह्मण योनि संज्ञक; आ ऐ ख छ ठ थ फ र ष क्षत्रिय योनि संज्ञक; इ ओ ग ज ड द ब ल स वैश्य योनि संज्ञक; ई औ घ झ ढ ध भ व ह शूद्र योनि संज्ञक और उ ऊ ङ ञ ण न म अं अः अन्त्यज योनि संज्ञक कहे गये हैं। पश्नमें जिस योनिके अक्षरों की अधिकता हो उसी योनि सम्बन्धी चिन्ता समझनी चाहिये। इस मनुष्य योनिमें भी आलिंगित प्रश्नाक्षर होने पर पुरुष सम्बन्धी चिन्ता; अभिधूमित प्रश्नाक्षर होने पर स्त्री सम्बन्धी और दग्ध प्रश्नाक्षर होने पर नपुंसक सम्बन्धी चिन्ता जाननी चाहिये। स्त्री-पुरुषोंके भी रूप रंगको जाननेके लिये विशेष विचार करते हुये लिखा है कि आलिंगितमें गौर वर्ण, अभिधूमितमें श्याम और दग्धमें कृष्ण वर्ण वाले व्यक्ति की चिन्ता रहती है। इसी प्रकार बालक, युवक और वृद्ध सम्बन्धी चिन्ता का अवान्तर प्रश्नाक्षरोंके द्वारा स्पष्ट विवेचन किया है। यों साधारण दृष्टिसे यह विचार केरलके विचारके समान ही प्रतीत होगा, परन्तु केरलमें प्रश्नाक्षरोंके वर्ण और मात्राओंके ध्रुवाङ्कोंसे गणित करके प्रश्नोंका उत्तर दिया गया है। लेकिन जैन प्रश्नशास्त्र में वर्ण-मात्राओंके ध्रुवाङ्कोंके बिना केवल प्रश्नाक्षरोंके सूक्ष्म विचार विनिमय परसे ही प्रश्नोंके उत्तर दिये गये हैं। दूसरी बात यह है कि केरलकारके सामने जैन प्रश्नशास्त्रके चन्द्रोन्मीलन आयज्ञानतिलक आदि ग्रन्थ रहे हैं, यह ग्रन्थकारके खण्डन रूप "प्रोक्तं चन्द्रोन्मीलनं शुक्लवस्त्रैस्तच्चायुद्धं" इत्यादि वाक्यसे सिद्ध है। इसी प्रकार राक्षस और पक्षि-योनिके भी अनेक भेद प्रभेद करके उत्तर दिये गये हैं। बिना गणितके यह मनुष्य सम्बन्धी विचार अत्यन्त गूढ़ और गम्भीर है, इसके द्वारा जीव सम्बन्धी मानसिक चिन्ताका ज्ञान भली प्रकार हो सकता है। तथा चोरके रंग, आयु, कद, जाति एवं नामादिका ज्ञान भी भले प्रकार हो सकता है।

धातु योनि के दो भेद हैं—धाम्य और अधाम्य। त द

"एतान्यक्षराणि सर्वांश्च कथकस्य वाक्यतः प्रश्नाद्वा गृहीत्वा स्थापयित्वा सुष्ठु विचारयेत्। तद्यथा—संयुक्तः, असंयुक्तः, अभिहतः, अनभिहतः, अभिघातितः, इत्येतान्पंचालिंगिताभिधूमितदग्धांश्च त्रीन् क्रिया विशेषान् प्रश्ने तावद्विचारयेत्।"

अहरोत्तर वग्गोत्तर वग्गेण य संयुतं अहरम्।
जाणइ पण्णायंसो जाणइ ते हावणं सयलम्॥

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

फोटोग्राफ़ी संबंधी कुछ शब्दों की व्याख्या

[डाक्टर गोरख प्रसाद]

एक्सपोज़र काउंटर (exposure counter)—काउंटर का अर्थ है गिनने वाला। एक्सपोज़र काउंटर एक ऐसा प्रबंध है जो बराबर सूचित करता रहता है कि कितनी बार प्रकाश-दर्शन दिया जा चुका है। साधारण कैमेरों में यह प्रबंध नहीं रहता। उनमें एक खिड़की लगी रहती है जिसपर लाल सेलुलॉयड लगा रहता है और इसके द्वारा फिल्म के साथ लगे कागज़ पर छपा नंबर पढ़ा जा सकता है। पहले जो फिल्म बनते थे वे लाल रोशनी से खराब नहीं होते थे परन्तु अब ऐसे भी फिल्म (पैनक्रोमैटिक फिल्म) बनते हैं जो लाल रोशनी से खराब हो जाते हैं। इस लिये या तो लाल खिड़की पर काला चिपकाऊँ फीता चिपकाये रहना पड़ता है जिसे केवल प्रकाश-दर्शन देने के बाद फिल्म के लपेटते समय संख्या देखने को खोलते हैं या खिड़की पर ढक्कन लगा रहता है या कैमेरे में एक्सपोज़र काउंटर लगा रहता है जिसमें कोई सुई गिनतियों पर घूमती है या कोई अन्य उचित प्रबंध रहता है। यदि कैमेरे में फिल्म काउंटर हो तो अच्छा ही है। न हो तो भी काम चल सकता है।

डबल एक्सपोज़र (double exposure)—प्रतिरोध कैमेरों में कोई ऐसा प्रबंध भी रहता है जिससे भूल से फिल्म के एक ही भाग पर एक बार से अधिक प्रकाश-दर्शन न दिया जा सके। सावधान व्यक्तियों से भी कभी न कभी ऐसी गलती हो ही जाती है कि वे प्रकाश-दर्शन देने के बाद फिल्म लपेटना भूल जाते हैं। इस लिये यदि कैमेरे में कोई ऐसा प्रबंध लगा रहे कि प्रकाश-दर्शन देने के बाद बिना फिल्म लपेटे फिर शटर चले ही नहीं तो अच्छा ही है।

व्यू फ़ाइंडर (view finder)—प्रत्येक हैंड कैमेरे में कोई न कोई ऐसा प्रबंध अवश्य रहता है जिससे पता चले कि प्लेट (या फिल्म) पर किस विषय का चित्र आ रहा है। रिफ्लेक्स कैमेरे में तो लेंज़ से बनी मूर्ति ही अंधे शीशे पर पड़ कर फोटोग्राफ़र को दिखलाई पड़ती है। इस लिये उसमें अलग दृश्यबोधक की आवश्यकता नहीं पड़ती। बकसनुमा कैमेरों में दो दृश्यबोधक लगे रहते हैं जिनमें से एक खड़े चित्र लेते समय दिखलाई पड़ता है, दूसरा बेंड़े चित्र लेते समय। फ़ोल्डिंग कैमेरों में एक दी दृश्यबोधक रहता है जिसे आवश्यकता पड़ने पर घुमा कर बेंड़ा किया जा सकता है। ऐसे दृश्यबोधक को रिवर्सिबिल (reversibile) दृश्यबोधक कहते हैं।

दृश्यबोधक की बनावट कई प्रकार की होती है। वे या तो कैमेरे की तरह हो सकते हैं जिनमें एक ओर सस्ता लेंज़ और दूसरी ओर अंधा शीशा (ground glass) लगा रहता है। बीचमें दर्पण रहता है जिसमें चित्र पड़ी सतह पर दिखलाई पड़े। ऐसे दृश्यबोधक को ग्राउंड ग्लास व्यू फाइंडर (ground glass view finder) कहते हैं। सस्ते कैमेरों में ऐसा दृश्य बोधक रहता है।

यदि उपर्युक्त दृश्यबोधक में अंधे शीशे के बदले उन्नतोदर (बीच में मोटा) सस्ता लेंज लगा दिया जाय तो चित्र बहुत चटक दिखलाई पड़ता है। इस लिए ऐसे दृश्य बोधक को ब्रिलियंट (brilliant) व्यू फ़ाइंडर कहते हैं। फोल्डिंग कैमेरों में साधारणतः ऐसा ही दृश्य बोधक रहता है।

उपर्युक्त दोनों दृश्यबोधकोंमें दर्पण लगा रहता है, और

प ब उ ओ सा अक्षर धाम्य और घ थ ध फ भ ऊ व ए अक्षर अधाम्य संज्ञक हैं। सूक्ष्मताके लिये धाम्यके सुवर्ण, रजत, ताम्र, कांसा, लोहा, सीसा, त्रिपु और रैतिका ये आठ भेद बताये हैं और इनका क्रमाक्षर विभाजन बड़ा मनोवैज्ञानिक है। इसी प्रकार मूल योनिके वृक्ष, गुल्म, लता और बल्ली ये चार भेद बताये हैं तथा इनके कई भेद प्रभेद भी स्थिर कर अक्षर विभाजन किया हैं; इस पर से मानसिक मूल सम्बन्धी चिन्ता का ज्ञान बहुत अच्छी तरहसे हो सकता है। वस्तुतः जैनाचार्यों ने मानसिक प्रश्नोंका बड़ा ही मनोवैज्ञानिक विश्लेषण किया है। प्रश्नोंकी सभी प्रक्रियाओंका मूलाधार मनोविज्ञान ही लिया है। वर्ण विभाजनमें जो जो संख्याएँ रखी हैं वे अत्यन्त सार्थक और मन की अव्यक्त भावनाओं को प्रकाशित करने वाली हैं।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

ऐसे दृश्यबोधकों के इस्तेमाल में दृश्यबोधक और इस लिए कैमेरेको कमरके पास रखना पड़ता है परन्तु कुछ दृश्यबोधकों में दर्पण नहीं लगा रहता और उनको इस्तेमाल करनेके लिये दृश्यबोधक और इस लिये कैमेरेको आँखके पास रखना पड़ता है। ऐसे दृश्यबोधकों को डाइरेक्ट विज़हन (direct vision) दृश्यबोधक कहते हैं। इस शब्द का अर्थ है अवक्रदर्शी या सीधा देखने वाला। अवक्रदर्शी दृश्यबोधकोंमें सबसे सरल वह है जिसे वायरफ्रेम (wire-frame) अर्थात् तारके चौखटे वाला दृश्यबोधक कहते हैं। इसमें एक ओर तार का घेरा रहता है और दूसरी ओर आँखकी स्थिति बतलाने के लिये कोई छेद। काम में सुविधा जनक और बनाने में सस्ता होते हुये भी बहुत से कैमेरों में अन्य जाति का दृश्यबोधक लगाते हैं क्योंकि ऐसा कैमेरा बनाना जिसमें कैमेरेके नापका चौखटा हो, जो दृढ़ हो और जो मुड़कर थोड़े स्थान में आ सके सरल नहीं है।

ऑप्टिकल व्यू फाइंडर (optical view finder)—तारके चौखटेके बदले अकसर नतोदर (बीच में पतला) सस्ता लेंज़ लगा दिया जाता है। तब इसे ऑप्टिकल फाइंडर कहते हैं। अकसर आँख रखनेके स्थान पर साधारण छेद रखनेके बदले एक छोटा सा उन्नतोदर (बीच में मोटा) लेंज़ लगा देते हैं।

पैरालैक्स करेकशन—दृश्यबोधक का लेंज़ और कैमेरे का लेंज़ ठीक एक ही स्थान पर तो रह नहीं सकता। इस लिये दृश्यबोधक और कैमेरे के चित्रों में जरा-सा अंतर पड़ता है और विषय ज्यों-ज्यों समीप आता जाता है त्यों-त्यों यह अंतर बढ़ता जाता है। बहुमूल्य कैमेरोंमेंसे कुछमें ऐसा प्रबंध रहता है कि यह दोष मिटाया जा सकता है। इस दोष का नाम है पैरालैक्स और इसके मिटाने को पैरालैक्स करेकशन (parallax corection) कहते हैं। दो लेंज़ वाले रिफ्लेक्स कैमेरोंमें इसकी आवश्यकता नहीं पड़ती।

पोर्ट्रेट अटैचमेंट—जैसा पहले बतलाया जा चुका है, जब कैमेरे में लेंज़ और प्लेट (या फिल्म) के बीच की दूरी को घटाने बढ़ाने के लिए कोई प्रबंध नहीं रहता, या रहता भी है तो काफ़ी मात्रा में नहीं रहता, तो लेंज़ के ऊपर एक सहायक लेंज़ लगा देते हैं जिसे पोर्ट्रेट अटैचमेंट या सप्लिमेंटरी (supplementary) लेंज़ कहते हैं। कुछ लोग नाम के कारण भ्रम में पड़ जाते हैं और समझते हैं कि बिना पोर्ट्रेट अटैचमेंट लगाये पोर्ट्रेट अर्थात मनुष्य-चित्र खींचा ही नहीं जा सकता, परन्तु बात ऐसी नहीं है।

पोर्ट्रेट लेंज़ (portrait lens)—जब तेज़ अनैस्टिगमैट नहीं बन पाते थे तब मनुष्य चित्रण के लिए विशेष लेंज़ बनते थे जो तेज़ तो होते थे, परन्तु बहुत भारी और लंबे फोकल-लंबान के कारण अन्य विषयों के लिए अनुपयुक्त होते थे। इन्हें पोर्ट्रेट लेंज़ कहते थे। अब भी ये सेकंड-हैंड (पुराने) मिलते हैं, परन्तु अनैस्टिगमैट की प्रतिद्वंदिता से इनका बनना बंद हो गया है।

डबलेट (doublet) लेंज़—रैपिड रेक्टिलिनियर को कभी-कभी डबलेट लेंज़ भी कहते हैं।

सीमेंटेड लेंज़—बहुत से लेंज़ों के कुछ अवयव कैनाडा बालसम से इस प्रकार चिपकाये रहते हैं कि वे एक ही शीशा जान पड़ते हैं।

सीमेंटेड का अर्थ है चिपकाये हुए। कुछ अनैस्टिगमैट बिना चिपकाये हुए शीशों के भी बनते हैं। यदि इस तरह का अनैस्टिगमैट लिया जाय तो अच्छा है क्योंकि भारत वर्ष की गरमी और बरसात के कारण चिपकाने वाला मसाला कुछ वर्षों में खराब हो जाता है। परन्तु इतने अधिक लेंज़ों में कोई न कोई अवयव चिपकाया रहता है कि इस बात पर अक्सर ध्यान नहीं दिया जा सकता।

सिमेट्रिकल (symmetrical) लेंज़—सिमेट्रिकल का अर्थ यह है कि दोनों आधे एक ही तरह के हैं। साधारणतः सिमेट्रिकल लेंज़ से रैपिड रेक्टीलिनियर लेंज़ समझा जाता है, परन्तु सिमेट्रिकल अनैस्टिगमैटसे ऐसा अनैस्टिगमैट लेंज़ समझना चाहिये जिसके दोनों आधे एक ही तरह के हैं और इस लिए आधा लेंज़ अलग भी लंबे फोकल-लंबान के लेंज़ की तरह काम में लाया जा सकता है।

सप्लिमेंटरी (supplementary = सहायक) लेंज़—साधारणतः सप्लिमेंटरी लेंज़से पोर्ट्रेट अटैचमेंट समझा जाता है, परन्तु कैमेरे के फोकल-लंबान को घटाने बढ़ाने के लिए अन्य सहायक लेंज़ोंका प्रयोग किया जा सकता है। इनका प्रयोग बहुत कम होता है और आरंभ में इनको

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

न खरीदना चाहिये।

टेलिफ़ोटो लेंज़ (telephoto)—दूरस्थ विषयों का फोटो टेलिफ़ोटो लेंज़ से बड़े पैमाने पर उतरता है, यह पीछे खरीदा जा सकता है।

लेंज़ हुड (Lens-hood)—फ़ोटो लेते समय लेंज़ को धूप या कड़ी रोशनी से बचाने के लिए एक चोंगा (=हुड) का इस्तेमाल किया जा सकता है। उपयोगी वस्तु है परंतु खरीदने के बदले अपने हाथ से भी काले काग़ज़ का बनाया जा सकता है।

फ़िलटर (filter)—साधारणतः फ़ोटोग्राफ़ीमें पीला, हरा और लाल विषय आवश्यकता से अधिक काले दिखलाई पड़ते हैं। नीला आवश्यकता से अधिक सफ़ेद उतरता है, यहाँ तक कि नीले आकाश में सफ़ेद बादलों के रहने पर दृश्य के चित्रों में बादल मिट जाता है। इसका उपाय यह है कि लेंज़ के सामने पीला शीशा (जिसे फिलटर या प्रकाश-छनना कहते हैं) लगा दिया जाय। पीले के बदले अन्य रंगों के प्रकाश-छनने भी लगाये जाते हैं। इन पर ब्योरेवार विचार पीछे किया जायगा। कई प्रकार के चित्रों के लिए विशेष रंगों के प्रकाश-छननों का प्रयोग आवश्यक है, परंतु आरंभ में इनके मोल लेने की आवश्यकता नहीं है।

डिफ्यूज़्हन डिस्क (diffusion disc)—लेंज़ के सामने इसे लगा देने से चित्र कुछ अतीक्ष्ण हो जाता है। बहुत लोगों को ऐसे चित्र अधिक पसंद आते हैं। आपको भी ऐसे चित्र अच्छे लगें तो एक डिस्क ऐसा खरीद लें, परंतु इसे बाद में ही खरीदना अच्छा होगा।

वायर (wire) या केबुल रिलीज़ (cable release)—शटर के घोड़ों को अँगूठे से दबाने में जब कैमरे के हिलने का डर रहता है तो इसे अक्सर एक विशेष प्रकार से बने तार की सहायता से दबाया जाता है जिसे केबुल रिलीज़ (=शटर-मोचक तार) कहते हैं। प्रायः सभी कैमरों के साथ मिलते हैं।

बॉडी रिलीज़ (body release)—शटर के घोड़े को अँगूठे से दबाने से कैमेरा के हिल जाने का डर रहता है। इस लिये कुछ कैमेरों में कैमेरे के उदर (body) में सुविधाजनक एक दूसरा घोड़ा लगा रहता है। जिसके दबाने से शटर का घोड़ा दबता है। उदर में के घोड़े को बॉडी रिलीज़ कहते हैं। कैमेरे में यह लगा हो तो बहुत सुविधा होती है।

डिलेड ऐक्शन (delayed action)—जिस शटर में डिलेड ऐकशन का प्रबंध रहता है उस शटर में ऐसा भी किया जा सकता है कि घोड़ा दबाने के दस-पंद्रह सेकंड बाद शटर खुले और बंद हो, इतनी देर में फोटोग्राफ़र स्वयं कैमेरे के सामने इच्छित स्थान में जाकर खड़ा हो सकता है और इस प्रकार बिना दूसरे की सहायता लिए अपना ही चित्र खींच सकता है या चित्र में अपने को भी कहीं रख सकता है। इसकी कभी-कभी ही आवश्यकता पड़ती है, इसलिये इसके लिये विशेष चिंता की आवश्यकता नहीं है। (डिलेड = विलंब से होनेवाली, ऐकशन = क्रिया)

सेल्फ़-टाइमर (self-timer)—जिन शटरों में डिलेड ऐकशन का प्रबंध नहीं रहता उनके शटर मोचक तार में सेल्फ़-टाइमर लगा देने से वही काम होता है जो डिलेड ऐकशन से। सेल्फ़ टाइमर जब चाहे तब मोल लिया जा सकता है क्योंकि यह अलग से बिकता है।

रैक ऐंड पिनियन फोकसिंग (rack and pinion focusing)—अधिकांश प्लेट कैमेरों में लेंज़ को प्लेट से समीप या दूर करने के लिये कैमेरे के अग्रभाग में दाँतीदार पट्टी (रैक) और दाँतीदार छड़ (पिनियन) लगा रहता है। छड़ के सिरे पर घुंडी लगी रहती है जिसके घुमाने से अग्रभाग आगे-पीछे चलता है। इससे बड़ी सुविधा होती है।

लिवर (lever) फोकसिंग—कुछ कैमेरों में कैमेरे के अग्र भाग को आगे-पीछे खिसकाने के लिये एक कॉँटा लगा रहता है जिसके खिसकाने से लेंज़ थोड़ा-सा आगे पीछे चल सकता है। हाथ से खिसकाने से तो यह प्रबंध अवश्य ही अच्छा है।

फ़ोकसिंग माउंट (focusing mount), फोकसिंग जैकेट (focusing jacket) या हेलिकल (Helical) फ़ोकसिंग—इस प्रबंध में लेंज़ चूड़ीदार नली में जड़ा रहता है। इस नलीको घुमाने से या नली की ढिबरी को घुमाने से लेंज़ थोड़ा बहुत आगे पीछे

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

सकता है। केवल बहुमूल्य कैमेरों में ही ऐसा प्रबंध रहता है।

ग्राउंड ग्लास फ़ोकसिंग स्क्रीन (ground glass focusing screen)—शीशे, एमरी पाउडर आदि किसी अत्यंत कड़े पदार्थ के चूर्ण से घिस कर अंधा करने से ग्राउंड ग्लास (= अंधा शीशा) बनता है। कैमेरे की पीठ में प्लेट के स्थान पर पहले ऐसा शीशा लगा कर देख लिया जाता है कि चित्र ठीक आ रहा है या नहीं, फ़ोकस ठीक है या नहीं। इसलिए ऐसे अंधे शीशे को फोकसिंग-स्क्रीन (फ़ोकस-पर्दा) कहते हैं। प्रत्येक स्टैंड कैमेरा में यह रहता है।

थ्री पॉइंट फ़ोकस (three point focus)—विषय की दूरी के हिसाब से लेंज़ और प्लेट (या फिल्म) के बीच की दूरी ठीक करनी पड़ती है। जब विषय की दूरी फ़ुट में न बतला कर उसे केवल तीन समूहों में बाँट दिया जाता है तो थ्री (= तीन) पॉइंट (= विंदु) फोकस कहा जाता है। ये तीन विंदु उदाहरणतः दृश्य, मनुष्य-समूह, और पोर्टेट हो सकते हैं। इससे अभिप्राय केवल यही है कि यह न सोचना पड़े कि विषय कितनी दूर पर है। यह कोई बड़ी बात नहीं है—मुझे तो यह बच्चों का खिलवाड़-सा जान पड़ता है। कुछ कैमेरों में टू (= दो) पॉइंट फ़ोकसिंग रहता है।

रेंज फ़ाइंडर (range finder) रिफ्लेक्स कैमेरों को छोड़ अन्य कैमेरों में (विशेषकर फिल्म कैमरों में) फ़ोकस ठीक करने के लिए विषय की दूरी का अनुमान करना पड़ता है। परंतु रेंज-फाइंडर (दूरी-मापक) से यह दूरी वस्तुतः नापी जा सकती है। यह अलग भी बिकता है और बहुमूल्य कैमेरों में लगा भी रहता है। उपयोगी यंत्र है, परंतु सस्ते कैमेरे वालों के लिये बहुत आवश्यक नहीं है (कारण फोकस की गहराई के अध्ययन करने पर पता चलेगा।

डेप्थ ऑफ़ फोकस इंडिकेटर (depth of focus indicator)—यह फोकस की गहराई बतलाता है (देखो एक आगामी अध्याय में बतलाया जायगा)। बहुत उपयोगी नहीं है।

राइज़िंग फ्रंट (rising front)—यदि कैमेरे का अग्रभाग ऊपर उठ सकता हो तो उसे राइज़िंग फ्रंट (= उठनाग्र) कहते हैं। ऊँचे मकानों का फोटो लेने में इसकी आवश्यकता पड़ती है। प्रत्येक स्टैंड कैमेरा में लेंज़ काफ़ी ऊँचा उठाया जा सकता है। हैंड कैमेरों में से अच्छे प्लेट कैमेरों में उठनाग्र रहता है। परंतु अकसर लेंज़ काफी ऊँचा नहीं उठ सकता। फ़िल्म कैमेरों में उठनाग्र नहीं रहता। उठनाग्र न रहने से जो दोष उत्पन्न होता है वह एनलार्ज करते समय मिटाया जा सकता है, इसलिये उठनाग्र रहने के विषय में विशेष चिंता न करनी चाहिये। रहे तो अच्छा ही है।

क्रॉस फ्रंट (cross-front)—यदि कैमेरे का अग्र भाग अगल-बगल चल सके तो उसे क्रॉस-फ्रंट (= पार्श्व चलाग्र) कहते हैं। बेंड़ा चित्र खींचते समय इससे उठनाग्र का काम निकलता है, इसीलिये पार्श्व चलाग्र बनता है (ऊपर देखो)।

ट्रिपॉड (tripod)—स्थिर विषयों का चित्र लेते समय जब प्रकाश दर्शन $\frac{1}{10}$ सेकंड से अधिक देना पड़ता है तो कैमेरे को किसी दृढ़ वस्तु पर टिकाना पड़ता है और इसके लिये सबसे सुगम वस्तु तिपाई (ट्रिपॉड) है, हैंड कैमेरा से लिये गये अधिकांश चित्रों में बिना तिपाई के भी काम चल जाता है; इसलिए इसे पीछे खरीदा जा सकता है। परंतु जब कभी भी तिपाई खरीदिये तो अच्छी तिपाई लीजिये। सस्ते दाम की तिपाई में शीघ्र ही हचक पैदा हो जाती है या आरंभ से ही (कमज़ोर होने के कारण) वह हिला करती है। ऐसी तिपाई अधिकांश विषयों के लिए बेकार होती है। अधिक जोड़ वाली तिपाई में यह गुण अवश्य होता है कि वे मुड़ कर बहुत छोटी हो जाती हैं, परंतु उपयोगिता की दृष्टि से कम जोड़ों वाली, दृढ़ और लकड़ी की बनी तिपाई अधिक अच्छी होती है।

खुलने पर तिपाई की ऊँचाई इतनी होनी चाहिए कि कैमरा आँखों की ऊँचाई तक पहुँच जाय। ऐसा होने से फोकस देखने के लिए झुकना भी न पड़ेगा; परंतु इससे अधिक महत्वपूर्ण बात यह है कि इतनी ऊँचाई से ही स्वाभाविक चित्र आ सकेंगे।

स्टैंड कैमेरा के साथ तिपाई अवश्य रहती है।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

परमाणु-बम बनानेके प्रयोग

जर्मनोंसे वैज्ञानिकों के संघर्ष की कहानी

(श्री ई० डी० मास्टरमेन द्वारा)

अब उस बातका रहस्योद्घाटन किया जा सकता है कि पांच वर्ष तक किस प्रकार ब्रिटिश तथा जर्मन परमाणु-बम बनानेके लिये परस्पर स्पर्धा करते रहे। यदि इनमें से कोई भी पक्ष अपने प्रयत्नोंमें सफल हो जाता तो दूसरे पर सहज ही में विजय प्राप्त कर लेता।

संसार भरके वैज्ञानिक एक विशेष प्रकारके रासायनिक जल पर प्रयोग करते रहे हैं और उनका दृढ़ विश्वास रहा है कि यदि इसका व्यवहार वे बलपूर्वक यूरेनियम धातु पर कर सकें तो उन्हें यूरेनियमके परमाणुको पृथक करनेमें सफलता मिल जायगी और ऐसा करने में भयानक विस्फोट जनित एक महान शक्तिका भी प्रादुर्भाव हो सकेगा।

इस दिशामें प्रयत्न जारी रखनेके लिये जर्मन वैज्ञानिकों को केवल रासायनिक जलकी पर्याप्त मात्रामें आवश्यकता थी। उस पदार्थ का उत्पादन एक नार्वे निवासी जुकेनमें भारी मात्रामें कर रहा था। उसके कारखाने पर अधिकार होने पर जर्मन वैज्ञानिक अपने प्रयोग आगे बढ़ानेके लिए तैयार हो गये। कारखानेके मैनेजरसे जब जर्मन अधिकारियों ने प्रश्न किया तो देशभक्त होनेके कारण उसने अधिक नहीं बताया। तब जर्मन अधिकारियों ने कारखाने पर पहरा बैठा दिया, किन्तु प्रोफेसर ट्रेंस्टाड द्वारा कागज नष्ट कर दिये गये और उन्हें कोई सहायता नहीं प्राप्त हो सकी।

प्रोफेसर भाग कर इंग्लैण्ड पहुँचा

इसी बीच में प्रोफेसर ट्रेंस्टाड भाग कर इंग्लैण्ड पहुँचा और वहाँ उसने प्रयोगों को आगे बढ़ाना आरम्भ कर दिया। जल, स्थल तथा हवाई सेनाके बृटिश वैज्ञानिकोंकी सहायता से परमाणु-बम बनानेकी प्रतियोगिता तेजी से प्रारम्भ हो गयी।

अब प्रश्न था कि जुकेन में रासायनिक जल उत्पन्न करनेका जो कारखाना जर्मनोंके कब्जेमें पहुँच चुका था उसे किस प्रकार नष्ट किया जाय। १५ ब्रिटिश वैज्ञानिकों को इस कार्यके लिये चुना गया। दो हैलीफेक्स बम वर्षक चल पड़े और उनके पीछे २५ छतरी धारी अंग्रेज ग्लाइडरोंमें थे। इसी समय एक जबरदस्त तूफान आया। इसमें एक वायुयान नष्ट हो गया और दूसरेको विवश होकर समयसे पहले ही ग्लाइडर को छोड़ देना पड़ा। ग्लाइडर स्टेवेंजरके निकट भूमिसे लगा, किन्तु यात्री जानते न थे कि वे कहां हैं। वे स्टेवेंजरकी कड़कड़ाती सर्दीमें भोजन, गोली-बारूद तथा तम्बुओंके बिना कई दिन तक भटकते रहे। चौथे दिन श्वेत झंडा दिखा कर उन्होंने जर्मनोंके आगे आत्मसमर्पण कर दिया। जर्मन अफसरका आदेश मिलने पर टामीगनें गर्ज उठीं और पच्चीसों व्यक्तियोंके शव भूमि पर गिर पड़े।

इसके उपरान्त ६००० जर्मन सैनिक पहुँच गये और उन्होंने वहांका कोना-कोना छान डाला कि कहीं और अंग्रेज सैनिक कारखाना नष्ट करनेके इरादे से छिपे तो नहीं हैं।

कारखाना नष्ट करनेका दूसरा प्रयत्न

उपर्युक्त दलका मार्ग-प्रदर्शन ४ नारवेजियनों ने किया था और स्काटलैंड से रेडियो द्वारा आदेश मिलने पर वे अपने शरण-स्थानों में ही छिपे रहे। कई महीने बाद छ छतरीधारी सैनिक कारखाना नष्ट करनेके इरादे से उतरे।

कारखाने पर जबर्दस्त पहरा रहने पर भी ये छः व्यक्ति उसमें घुसकर पहुँच गये। चारों नार्वेजियन टामीगन लिये बन्दूक तान कर बैठ गये। जर्मनों ने जिस तिजोरी में रेडियम और यूरेनियम छिपा कर रखा था उसमें वे विस्फोटक पदार्थ लगा ही रहे थे कि एक कार्यकर्त्ता ने भीतर प्रवेश किया।

उन्होंने उससे कहा "चुपचाप बाहर निकल जाओ। हम कारखानेको नष्ट कर रहे हैं। यह कार्य हम नार्वेके हित साधनके लिये कर रहे हैं।"

कार्यकर्त्ता ने उत्तर दिया "बहुत खूब मित्रो, पूरी सफाई से करना।"

२० मिनट बाद जर्मनोंके पास न तो रासायनिक जल ही था और न यूरेनियम, रेडियम अथवा वह प्रयोगशाला ही।

("डेली एक्सप्रेस से")

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

विदेशोंमें गया हुआ भारतीय विज्ञान

[ले०—श्री श्यामचन्द्र नेगी और ओम् प्रकाश]

"भारत संसारकी ज्ञानमाता है" यह अनेक सामान्य विदेशियोंने कहा है। लिओन डेलबसको लीजिये, वह कहता है—"आप अमेरिकामें जाइये तो वहाँ भी आपको यूरोपकी तरह भारतकी सभ्यताका प्रभाव दिखाई देगा।" भारतकी सभ्यता वर्तमान तथा अन्य सभी सभ्यताओंसे प्राचीन है। किन्तु विदेशियोंने ईसासे लगभग छः सदी पूर्व विख्यात तक्षशिला विश्वविद्यालयके दिनोंमें, भारतके अक्षय ज्ञानकोषके बहुमूल्य रत्नोंको ग्रहण किया था और ज्ञान यात्राओंको आरम्भ किया था। यहाँ हम यह बतायेंगे कि विदेशी हमारे विज्ञानके कितना ऋणी हैं, जो कि हमारे विज्ञान और विविध ज्ञानका अंशमात्र है। इतिहासके पृष्ठ इसके साक्षी हैं कि आजके संसारमें कोई ऐसी सभ्यता नहीं है जिसने हमारे ज्ञानको ग्रहण नहीं किया। यही नहीं, अपितु यह परम्परा आज भी बिना व्यवधान चली आ रही है।

चीन

चीनने भारतसे न केवल आध्यात्मिक ज्ञानकी शिक्षा ग्रहण की है अपितु विज्ञान की भी। जिस तरह आजकल एशियाके लोग किसी विकट-व्याधि की चिकित्सा के लिये यूरोप जाते हैं उसी प्रकार प्राचीन समयमें विदेशी भारत में आते थे। चीनका राजकुमार अपनी किसी भयानक बीमारीके इलाजके लिये अपने देश से निराश होकर तक्षशिलामें आया था, जहांसे वह स्वस्थ होकर लौटा था। ७वीं शताब्दिमें और उसके कुछ समय बाद तक भी नालन्दा विश्वविद्यालयके अनेक चीनकी ज्योतिष सम्बन्धी संस्थाओंमें कार्य करते थे। प्रायः वे उनके अध्यक्ष होते थे।

ग्रीस

प्राचीन ग्रीस निवासी हैलेन्स लोगोंमें यूरोपमें सर्वप्रथम जागृति हुई थी। पीकौक ने 'ग्रीसमें भारत' नामक अपनी किताबमें लिखा है कि लार्ड बायरन अपनी कविता The tiles of greece के लिये भारत का कितना ऋणी है। उन्होंने यहाँसे गणितशास्त्र और आयुर्वेद की चिकित्सा पद्धतिको सीखा था। डा० थीबो ने कहा है कि न केवल ग्रीस अपितु सम्पूर्ण संसार रेखा-गणितके लिये भारतका सदैव ऋणी रहेगा। श्रौव को जब यह पता लगा था कि पाइथागोरसका सिद्धान्त उस (५८२-१०० ई० पूर्व) से अनेक वर्ष पूर्ववर्ती सुल्ब-सूत्रोंमें लिखा है तो उसे बहुत आश्चर्य हुआ था। डा० मैकडौनलका कथन है कि पाइथागोरस ने भारतसे गणित सीखी है। पाश्चात्य चिकित्साके जन्मदाता बुकरात (Hippocrates) ने भी आयुर्वेदका आश्रय लिया था। सिकन्दर महान् (३२६ ई० पूर्व) भी अपने साथ भारतीय वैद्योंको रखता था। न्यारकस्, जिसने सिकन्दर को भारतीय युद्धोंमें सहयोग दिया था और जो ३२५ ई० पूर्व तक यहां रहा था, कहता है कि ग्रीक लोगोंको सर्पदंशकी चिकित्सा नहीं आती थी जब कि भारतीय इस विद्यामें पूर्ण निष्णात हैं। थियोपरेशस ३ श. पूर्व भारतमें आयुर्वेदके अध्ययनके लिये आया था। डा० रौयल कहता है कि डायस्कोरोडीस (१ ई० पूर्व) ने भारतके द्रव्यगुणशास्त्रसे बहुत कुछ ग्रहण किया था।

मिस्र

हैलन्स लोगों की ज्ञान की आभा मन्द हो गई और नष्ट हो गई; परन्तु वह ज्ञान मिस्रमें चला गया। सिकन्दर की ग्रीसविजयके बाद अनेक विद्वान् वहां जाकर बस गये और सिकन्दरियाके प्रसिद्ध पुस्तकालयका निर्माण हुआ। मिस्रके लोगों ने अपने ज्ञान की वृद्धि की और भारतीय विज्ञानके सहयोगसे अपने ज्ञान की परिपुष्टि की। अशोकके धर्मप्रचारक स्थविर-पट्टके द्वारा हमारा आयुर्वेद मिस्रमें पहुँचा, जिसके नामसे बिगड़कर थेराप्युटिक्स (therapeutics) बना है। सिकन्दरिया का निवासी एटिअस (३६५-५४५) आयुर्वेद में पूर्णतया निपुण था। तीसरी सदीमें उज्जैनके व्यापारियोंके द्वारा मिस्र लोगों ने भारतीय गणितको सीखा था।

रोम और सीरिया

मिस्र का पतन हो गया और हमारा विज्ञान रोम और सीरियामें पहुँच गया। छठी सदीके लगभग भारतीय गणित और ज्योतिष की सूक्ष्म खोजों ने सीरियन और यहूदियोंको बहुत प्रभावित किया था।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

अरब

इस्लाम के उदय के साथ अरब ने हमारी ज्ञानज्योति को ग्रहण किया। यद्यपि सीरियाने अरबका भारतके विद्वानोंसे परिचय करवाया था तथापि इसका मुख्य श्रेय खलीफा अलमन्सूर (७५३-७७४ई०) और हारूँ अलरशीद (७८०-८०८) को ही, क्योंकि वे ज्ञान के परम प्रेमी और विद्वानों के आश्रयदाता थे। उनके यहां बगदाद के दरबार में भारतीय विद्वान थे। अलमन्सूर के यहां कर्क था और हारूँ के यहाँ चाणक्य और मैनाक थे। अरब के विद्वान् बड़ी तत्परता से मौलिक कार्य कर रहे थे और संस्कृत के अनेकों ग्रन्थों को अनूदित कर रहे थे। कर्क के पास एक ज्योतिष की 'बृहत सिन् हिन्द' नामक किताब थी। जो सम्भवतः भारत के प्रतिष्ठित ज्योतिषी वराहमिहिर (५०१-५८७ई०) की 'बृहत्संहिता' थी। सचाऊ ने "अलबूनी का भारत-वर्णन" नामक अपनी किताब में लिखा है कि अरबों ने ज्योतिष के व्यवस्थित ज्ञान को ब्रह्मगुप्त (७शताब्दी) से सीखा है। हमारा इतना गहरा प्रभाव था कि अरब कई सदियों तक उज्जैन से देशान्तर दूरी को नापते थे, जो भारत का ग्रीनविच था। ज्योतिष के अतिरिक्त अरबोंने भारतसे गणित को सीखा था। हैवल कहता है कि अरबों ने भारत से संख्याओं और दशमलवका ज्ञान प्राप्त किया था। ८वीं सदी में मुहम्मद इब्नू मूसा ने अरबी में बीजगणित की प्रथम किताब लिखी थी, जो कि भारतीय नक्षत्र विद्या से ग्रहण की गई थी। लगभग ७वीं सदी में उन्होंने भारत से भौतिक विज्ञान को सीखा था। चीन के प्रसिद्ध यात्री ह्यूनसांग ने, जो (७शताब्दी) कि भारतमें आया था, लिखता है कि नालन्दा विश्व-विद्यालय में भौतिक विज्ञान की शिक्षा दी जाती थी। उन्होंने भारतीय वैद्य चाणक्य और मैनाकके द्वारा बहुत कुछ सीखा था। उन्होंने चीर-फाड़ी इत्यादिके उत्तम ग्रन्थ चरक और सुश्रुतके अनुवाद में हारूँ को सहायता दी थी। उन्हंने भारतसे रसायनभी सीखी थी। स्पेनका एक सैरेसीन भारतीय रसायनसे परिचित था। यही नहीं अपितु 'तलिफ़ सरीक' नामक अरबी ग्रन्थमें लिखा है कि भारतीय संख्याके श्वेत ओषितके प्रयोगको जानते थे जब कि ग्रीक इससे अनभिज्ञ थे।

समय गुजरा, अरब काल के थपेड़ों को न सह सके। परस्पर-विनाशकारी विपत्तियों ने और मुगलों तथा इसाइयों के धर्मयुद्धों ने अरब की ज्ञान-गरिमा को नष्ट कर दिया।

यूरोप और अमेरिका

अरबों का प्रकाश नष्ट हो गया। परन्तु उन्होंने अपने ज्ञान और संस्कृति को कई विश्वविद्यालयों द्वारा यूरोप में पहुँचा दिया जैसे-स्पेन का कारडोवा। किन्तु इसके बाद यूरोप में अज्ञान और विस्मृति छा गई, और एक दीर्घ समय तक अंधविश्वासों का साम्राज्य हो गया। इस समय को इतिहासमें 'अन्धकारयुग' कहते हैं। जीवन के सभी अंगों पर चर्चों का अधिकार हो गया। वैज्ञानिकों को प्राणदण्ड दिये जाने लगे क्योंकि चर्च के लोग विज्ञान को ईश्वरीय-ज्ञान का विरोधी समझते थे। जो लोग विज्ञान प्रेमी थे और जो अपने को वैज्ञानिक कहते थे, उन्हें कठिन अग्नि परीक्षाओं में से गुजरना पड़ता था। गैलेलियो को 'वेनिस के डोग' के आगे झुकना पड़ा था और ब्रूनों को फांसी पर चढ़ना पड़ा था। इस तरह यूरोप में बुरी अवस्थायें नक्षत्रों की तरह छाई हुई थीं। तो भी इस अन्धकार और विप्लव के समय में उन्होंने भारतीय विज्ञान को अरबों के द्वारा सीखा था।

पिसा निवासी लिओनार्डो के द्वारा भारतीय गणित यूरोप में गई थी। १७वीं सदी तक यूरोप की चिकित्सा पद्धति अरबों पर आश्रित थी, जो हमारे आयुर्वेद की उपज है। पैरेसलसस (१४९३-१५४१) ने यूरोपीय चिकित्सा में पारे का उपयोग शुरू किया था, जिसने डा० प्रफुल्लचन्द्रराय के अनुसार यह पूर्व से ही सीखा था। १८९४ में होनेवाली मेडिकल कान्फरेन्स में जब हैजा और जलभय आदि की चिकित्सा ज्ञात नहीं थी, तो उन्होंने इनके निवारक उपायों के लिये भारतीय विद्वानों से बहुमूल्य परामर्श मांगे थे। यही नहीं अपितु शिल्प-चिकित्सा का भी बहुत कुछ भाग भारत से गया है। हन्टर ने 'इम्पीरियल गज़ट आफ इन्डिया' में लिखा है कि ब्रिटिश लोगों ने भारतीयों से १८वीं सदी में कृत्रिम नाक बनाना सीखा था। जयपुर के महराज जयसिंह द्वितीय ने नक्षत्र

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

विद्या के कारण यूरोप में अत्यन्त सम्मान प्राप्त किया था। उसने लहारी की Tabule Astronomica नामक किताब का संशोधन किया था।

अब हम ब्रिटिशकालीन भारत पर दृष्टिपात करेंगे। सरकार ने भारत में शिक्षा प्रसार के लिए बहुत ही कम प्रोत्साहन दिया है। इस बात को दृष्टिकोण में रखते हुए हमारे प्रख्यात पत्रकार श्रीरामानन्द चट्टोपाध्याय ने १९३८ की भारतीय विज्ञान परिषद में भारत की इस अधूरी वैज्ञानिक उन्नति पर शोक प्रकट किया था। तो भी परतन्त्रता में बंधे हुए भारत ने अनेक अन्तर्राष्ट्रीय ख्याति के वैज्ञानिक उत्पन्न किये हैं।

इसका श्रीगणेश गणित से होता है। प्रो० रामचन्द्र (१८२१-८०) ने अपने स्मरणीय ग्रन्थ "The problem of Maxima and Minima" के द्वारा यूरोपीय गणितज्ञों में सम्मानित पद को प्राप्त किया था। रामानुजन (१८८७-१९२०) की प्रसिद्धि विश्वव्यापी है। वे भारत के प्रथम रॉयल सोसायटी के सदस्य थे। उनके बारे में प्रो० हार्डी एफ-आर-एस ने कहा था कि इस प्रतिभाशाली विद्वान ने उन समस्याओं की कल्पना की है, जिन्हें यूरोप के उत्तम से उत्तम गणितज्ञ भी १०० वर्षों में पूर्णतया नहीं सुलझा सकते। सन् १९३५ में डा० सुलेमान ने सापेक्षवाद की गणना में एक नवीन सिद्धान्त को उपस्थित किया था, और प्रो० आयन्स्टीन की गणना में कुछ दोष बताये थे। उस वर्ष के सूर्य ग्रहण ने सुलेमान के पक्ष को सत्य सिद्ध किया था। वनस्पति विज्ञान में डा० जगदीशचन्द्र वसु, एफ्-आर-एस्, डा० बीरबल साहनी एफ०आर०एस० और डा० बी०एन सिंह की महत्ता प्रख्यात है। डा० बसु ने न केवल मारकोनी से पूर्व 'बेतार के तार' का आविष्कार किया था अपितु उन्होंने अपनी अद्वितीय खोजों के द्वारा भारत के इस प्राचीन मन्तव्य को भी सिद्ध कर दिया कि पौधों में भी जीवन होता है। उनकी अनुसन्धान शाला संसार के वैज्ञानिकों के लिए मक्का है, जैसे डा० बौरोनोफ़ उसे देखने के लिए आये थे। डा० साहनी १९३० और १९३५ में होने वाली केम्ब्रिज तथा एमस्टर्डम की अन्तर्राष्ट्रीय वनस्पति विज्ञान परिषद के पुरातन विभाग के उपप्रधान रह चुके हैं। डा० सिंह की महत्ता को एडिनबरा विश्वविद्यालय के डा० क्र्यू सरीखे वैज्ञानिकों ने स्वीकार किया है। वनस्पति शरीर-क्रिया विज्ञान के विशारद डा० क्राउथर को सुडान सरकार ने डा० सिंह के कार्य को विशेष रूप से देखने के लिए भेजा था। उन्होंने आपकी इन शब्दों के द्वारा स्तुति की थी कि 'आप ने मुझे अत्यधिक आनन्द दिया है और मैंने अपनी यात्रा में एक उत्तम कार्य को देखा है। भौतिक विज्ञानी सर सी० वी० रमन् एफ-आर-एस और डा० मेघनाथ साहा एफ-आर-एस संसार के गौरव हैं। १९३१ में रमन को 'रमनप्रभाव सम्बन्धी' खोजों पर नोबेल पुरस्कार मिला था। डा० साहा का नक्षत्र विज्ञान अत्यधिक ऋणी है। संसार के महान् जीवित वैज्ञानिक सर जेम्स जीन्स ने भारतीय विज्ञान परिषद के रजयतजयन्ती के उत्सव पर सभापतित्व पद से भाषण देते हुए डा० साहा को भव्य श्रद्धाञ्जलि दी थी कि वे ही प्रथम वैज्ञानिक हैं जिन्होंने तारों के वर्णपट को स्पष्टतया व्यक्त किया था और इस प्रकार नक्षत्र विद्या के ज्ञान में एक नवीन मार्ग का उद्घाटन किया है। लगभग संसार की सभी वेधशालाएँ आपके आयनीकरण के सिद्धान्त पर कार्य कर रही हैं। रसायन शास्त्रियों में प्रफुल्लचन्द्रराय, डा० पी० सी० खान्खोजे और डा० शान्ति स्वरुप भटनागर एफ-आर-एस अतिप्रसिद्ध हैं। सर ए० पैडला ने कहा है कि डा० राय की 'पारदनत्रायित की खोज ने पारदश्रेणी के खाली स्थान को भर दिया है। इसलिए पारद श्रेणी के पूर्ण अध्ययन के लिए संसार आप का ऋणी है। डा० खान्खोजे एक महान कृषि रसायनज्ञ भारतीय हैं जो मैक्सिको में बसे हुए हैं। वे वहीं की सरकार के कृषिविभाग के संचालक हैं। उन्होंने अन्तर्राष्ट्रीय कृषिपरिषद में बड़े सम्मान से भाग लिया था। भटनागर ने अपनी विद्युत रसायन, कलोद, इमल्शन आदि की खोजों और उनके प्रयोगों के द्वारा आधुनिक रसायन को बहुत कुछ प्रदान किया है। ऋतुविद्या में बी० एन० बैनर्जी एफ-आर-एस अपनी ऋतुविद्या की परिवर्तन सम्बन्धी खोजों के कारण फ्रांस की प्रसिद्ध 'नौविद्या और ऋतुविद्या अनुसंधान सम्बन्धी समिति' के सदस्य हैं।

[शेष पृष्ठ ६४ पर]

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

युद्धोत्तर काल में टेलीविज़न की उन्नति

अन्तर्राष्ट्रीय व्यवस्था की आशा

(डा० सी० पी० स्नो द्वारा)

१९३६ में संसार में पहली बार इंग्लैंड में ही टेलीविजन व्यवस्था स्थापित हुई। यह व्यवस्था १९३८ तक अन्य किसी देश में स्थापित न हुई थी और इंग्लैंड ही एक मात्र ऐसा देश था जहां यह व्यवस्था थी। इस व्यवस्था के द्वारा बहुत से इंग्लैंडवासी अपने घरों में बैठे बैठे टेनिस और क्रिकट के खेल तथा अन्य दर्शनीय घटनाएं देखा करते थे।

टेलीविजन का ट्रांसमिटिंग स्टेशन लंदन के उत्तर में था और ३० मील के अर्द्धव्यास में चारों ओर काम करता था। इससे एक चौथाई अंग्रेज जनता लाभ उठाती थी। यही नहीं स्टेशन से ५० मील की दूरी तक यह टेलीविजन स्टेशन काम करता था और इसके दृश्य उतने ही स्पष्ट और आनंददायक होते थे जितने सिनेमा के संवाद चित्रों के दृश्य।

दूसरे महायुद्ध से व्यवधान

टेलीविजन की उन्नति में दूसरे महायुद्धके छिड़नेसे बाधा उपस्थित हुई। सैनिक कारणोंसे टेलीविजन स्टेशन बंद कर दिया गया। उस विषय के विशेषज्ञों की अन्यत्र आवश्यकता पड़ी। रेडार की उन्नतिके लिये उनके विशेष ज्ञान की बहुत आवश्यकता थी। ब्रिटेन को यह पता था कि आत्मरक्षा के लिये रेडार का उन्नत करना आवश्यक है। इस ओर से उदासीन होना उसके लिये घातक था। ब्रिटेन एक छोटा सा द्वीप है और शाही वायुसेना के जहाजों की संख्या भी बहुत नहीं थी अतः वैज्ञानिकों ने अपनी पूरी शक्ति इसको उन्नत करने में लगा दी। ब्रिटेन पहले से ही इस ओर से सतर्क था और रक्षात्मक युद्ध के समय अपनी सारी शक्ति लगा कर उसने इसे उन्नत बनाया। पर टेलीविजन को इसका शिकार बनना पड़ा। गत दो वर्षों में ब्रिटेन अपनी शेष शक्ति को संग्रह करके अपना कार्य आरम्भ करने की योजना बना रहा है।

भावी कार्यक्रम

लार्ड हैंकी जैसे संभ्रान्त व्यक्ति की अध्यक्षता में एक सरकारी समिति ने यह सम्मति प्रकट की है कि यदि युद्ध न छिड़ा होता तो मुख्य टेकनिकल समस्या अब तक हल हो गयी होती। यह समस्या ऐसे चित्र उतारने की है, जिन्हें सिनेमा के पर्दे पर दिखाया जा सके। युद्ध के कार्यों से खाली होते ही वैज्ञानिक अनुसंधान में लग जायेंगे। रेडारके संबंधमें जो अनुभव वैज्ञानिकों को प्राप्त हुए हैं वे भी उपयोगी सिद्ध होंगे। कुछ ही समय के बाद वह समय आने वाला है जब टेलीविजन द्वारा वैसे ही उत्तम चित्र भेजे जा सकेंगे जैसे सिनेमा चित्र होते हैं।

यह तो भविष्य की बात हुई। वर्तमान समयके लिये भी योजनाएं बन रही हैं। समिति की सिफारिश है कि १९३९ की टेलीविजन व्यवस्था शीघ्रातिशीघ्र फिर से चालू की जाय। इसके बाद उसे पूर्णता प्रदान की जायगी।

जिन्होंने १९३९ में टेलीविजन का कार्यक्रम देखा है वे उसके मनोरंजन के महत्व को समझ सकते हैं। लंदन का पुराना स्टेशन केवल एक चौथाई जनता की आवश्यकता पूर्ण करनेमें समर्थ था। अब इसमें विस्तार हो सकता है। टेलीविजन जनता के व्यवहार की वस्तु बनायी जानी चाहिये।

ब्रिटेन का आकार-प्रकार काफ़ी छोटा है। द्वीप में स्टेशन बनाये जायं तो ६० प्रतिशत जनता उससे लाभ उठा सकेगी। यह कार्य शीघ्र ही किया जायगा। जापानी युद्ध समाप्त होनेपर ब्रिटेनवासी वेस्ट मिनिस्टर एबीके समारोह अपने घर बैठे देख सकेंगे।

अन्तर्राष्ट्रीय व्यापकता

यह तो श्रीगणेश मात्र है। आगे चल कर टेलीविजन अन्तर्राष्ट्रीय वस्तु बनेगी और एक देश की घटनाएं दूसरे देशोंमें देखी जा सकेंगी। अटलांटिक पार टेलीविजन द्वारा घटनाओं का विनिमय करने में अभी समय लगेगा। किन्तु फ्रांस और इंग्लैंड के मध्य संबंध शीघ्र स्थापित करने में कोई बाधा नहीं है। अपने देश के अन्तर्गत प्रत्येक व्यक्ति के लिये टेलीविजन सुलभ करने वाला देश ब्रिटेन होगा। इसके बाद ही पश्चिमी यूरोप से उसका सम्बन्ध स्थापित होगा।

—— ——

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

फलों और बीजोंका विकिरण

(Dispersal of fruits and seeds)

[ले०—डा० सन्तप्रसाद टण्डन]

पेड़ोंकी अच्छी वृद्धिके लिये उचित स्थान, जहाँ उन्हें ठीक भोजन तथा रोशनी आदि मिल सके, बहुत आवश्यक है। यदि आप किसी पेड़ के बहुत से बीज को एक छोटी सी सीमित ज़मीन में छोड़ दीजिए तो आप यह देखेंगे कि पौधे बहुत घने रूप से एक दूसरे के इतना पास उगे हैं कि उनकी बाढ़ ठीकसे नहीं हो पायी है। बहुत से बीज ऐसे भी रह जायँगे जो उग ही नहीं पाये। यदि उगे हुए सब पौधे उसी स्थान पर लगे रहने दिये जायँ तो इनमेंसे बहुतसे कुछ दिनों बाद नष्ट हो जायँगे। इस बातका कारण यह है कि उस थोड़ेसे स्थानमें जहाँ इतने अधिक पौधे उग आये हैं इतना खाद्य पदार्थ नहीं है कि सारे पौधोंके भोजनकी आवश्कता पूरी हो सके। ऐसी दशामें सब पौधोंमें भोजनके लिये एक दूसरेसे होड़ होने लगती है और जो पौधे जितना अधिक मज़बूत होते हैं वे उसी अनुपातमें पहले भोजन ज़मीनसे खींच लेते हैं। नतीजा यह होता है कि सभीको आवश्यकतासे कम भोजन मिलता है और बहुतोंको तो इतना थोड़ा मिलता है कि वे मर जाते हैं। वैज्ञानिकोंकी भाषामें इसे जीवनसंग्राम (Struggle for Existence) कहते हैं।

बीजोंके बिखरनेका उद्देश्य इसी परस्परके जीवन-संग्रामको बचाना है जिससे पौधोंको सुरक्षित रूपसे जीवन बितानेका मौका मिल सके। यदि बीज अपने पितृ पेड़ोंके इर्द-गिर्द ही गिर जायँ तो उस स्थानके सीमित भोजनसे उन सबका पोषण नहीं हो सकेगा और जीवन-संग्राम शुरू हो जायगा। खेती करने वाला किसान सदा इस बातको ध्यानमें रखता है और इसी कारण अपने खेतमें बीज इस प्रकार बोता है कि पेड़ अलग अलग थोड़ी-थोड़ी दूरी पर उगें और पास पास जमघट न लगा लें। आपने शायद कभी इस बातका निरीक्षण किया हो कि जब कभी किसी खेतमें पौधे घने होते हैं तो उनकी बाढ़ अच्छी नहीं होती और उनके बीजों या फलोंकी उपज भी खराब होती है। यदि खेत गेहूँका है तो गेहूँ पतले तथा छोटे दानेके होंगे और प्रति बीघा उसकी पैदावार भी वज़नमें कम रहेगी।

फलों और बीजोंका विकिरण निम्नलिखित माध्यमों द्वारा होता है—(१) हवा, (२) पानी, (३) जन्तु तथा (४) फलोंमें मौजूद कोई फटनेकी तरकीब।

वायु विकिरण—जिन फलों और बीजोंका विकिरण हवा द्वारा होता है वे अपने रूप तथा रचनाको इस प्रकार बनाते हैं कि हवाको विकिरणके कार्यमें सहायता मिलती है और विकिरणकी क्रिया अधिक सफलतापूर्वक होती है। हवा द्वारा विकिरण होने वाले बीजोंकी विशेषतायें ये हैं—

(१) फल और बीज प्रायः बहुत छोटे, हल्के और चपटे होते हैं जिससे हवा उन्हें बड़ी आसानीसे उड़ा ले जाती है। सिरसाकी फली बड़ी हल्की और चपटी होती है। शीशम और चीड़के बीज काग़ज़की तरह हल्के होते हैं।

(२) कुछ फलोंमें बीजोंके निकलनेके मार्ग और उनकी स्थिति इस प्रकारकी होती है कि प्रत्येक हवाके झोंकेके साथ थोड़ेसे बीज झटकेके साथ फलसे बाहर निकलते हैं और दूर जा गिरते हैं। पोस्तकी डोंडीमें इसी प्रकारकी तरकीब रहती है और प्रत्येक हवाके झोंकेके साथ थोड़ेसे दाने ऊपरके छेदोंसे निकल कर दूर दूर छितर जाते हैं।

(३) कुछ फलोंमें और बीजोंमें बालोंके झुंड लगे रहते हैं और कुछमें पंख लगे रहते हैं जिनके सहारे वे हवामें बहुत दूर तक उड़ जाते हैं। सूरजमुखीके फल, मदार तथा रुईके बीजोंमें बालोंके झुंड रहते हैं। चिलबिल, ढाक और मेपिल (Maple) के फल पङ्खदार होते हैं।

वायु द्वारा उड़ा ले गये हुए बीजोंमेंसे बहुतसे इधर-उधर ऐसे स्थानोंमें गिर जा सकते हैं जहाँ उन्हें जमने का मौका ही कभी न मिले। उदाहरणके लिये वे तालाब,

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

नदी या अन्य पानीके स्थानमें या पथरीले तथा अन्य मिट्टी रहित स्थानमें गिर कर व्यर्थ जा सकते हैं। वायु विकरित बीज अच्छी मिट्टीमें ही गिरे इसकी सम्भावना कम रहती है। अतः वायु विकिरण बहुत अपव्यय की रीति है। इसीलिये इस विकिरण पर निर्भर रहने वाले पेड़ोंको बहुत अधिक मिकदारमें बीज पैदा करना पड़ता है जिससे बहुत सा बीज व्यर्थ जानेके बाद भी कुछके ठीक मिट्टीमें पहुँचने की सम्भावना बनी रहे।

जल विकिरण—यह रीति प्रधानतः उन पौधोंमें पायी जाती है जो पानीमें या उसके किनारे उगते हैं। इस प्रकारके बीज प्रायः अपनेको संजकी तरह इतना हल्का बनाते हैं कि वे बहुत आसानीसे पानीमें दूर तक तैर कर जा सकते हैं। कमल इसका उदाहरण है। वायु विकरित बहुतसे बीज भी प्रायः पानीमें गिर पड़ते हैं। उनमें बहुतसे तो नष्ट हो जाते हैं किन्तु कुछ ऐसे भी होते हैं जिनपर पानीका असर नहीं होता और वे बहते बहते ऐसे स्थानोंमें पहुँच जा सकते है जहाँ उन्हें जमनेका मौका मिल जाता है। कुछ बीज पानीमें तैरती हुई लकड़ियोंके ऊपर गिर कर उनके द्वारा आगे बढ़ जाते हैं। नारियल चूँ कि समुद्रके किनारे अधिक होता है इस कारण इसकी बनावट पानीके विकिरणके लिये बहुत उपयुक्त है। इसकी जटायें इसको पानीके ऊपर तैराती रहती हैं और इसका कठीला एण्डोकार्प अन्दरके गर्भकी रक्षा करता है और वहाँ तक पानी नहीं पहुँचने देता।

जन्तु विकिरण—बहुतसे बीज और फल जन्तुओंके शरीरोंसे चिपक कर दूर दूर तक पहुँच जाते हैं। इसके लिये फलोंके ऊपर प्रायः काँटेदार इस प्रकारके आकार रहते हैं जिनकी सहायतासे वे जन्तुओंके शरीरके बालोंपर आसानीसे चिपक जाते हैं। बरसातके दिनोंमें आपने प्रायः एक प्रकारकी घास देखी होगी जिसके लम्बे बालों वाले बीज कपड़ों आदिमें इतनी मज़बूतीसे चिपक रहते हैं कि जब तक हाथसे उसे न निकाला जाय वे नहीं निकलते। गाजरके बीज भी इसी प्रकारके रहते हैं।

बहुतसे रसीले फलोंके बीज कड़े होते हैं या कड़े एण्डोकार्पके अन्दर रहते हैं। जब इन फलोंको पक्षियाँ, मनुष्य तथा अन्य जन्तु खाते हैं तब फलकी अन्य चीज़ें तो शरीरमें हज़म हो जाती हैं किन्तु बीज अपने कड़ेपनके कारण बिना टूटे मलद्वारसे बाहर निकल आते हैं और जन्तुके जगह जगह मल विसर्जन करनेसे दूर दूर तक फैल जाते हैं। बहुतसे फलोंको स्वादिष्ट तथा रसीला बनानेमें पेड़ोंका उद्देश्य ही यह है कि ये फल जन्तुओं द्वारा खाये जायँ जिससे उनके बीज विकरित हो सकें। आम, अमरूद, टमाटर सेव आदि इसी प्रकारके फल हैं।

फलोंमें फटनेकी तरकीबका रहना—कुछ फल इतने झटकेके साथ फटते हैं कि उनके बीज उछल कर बहुत दूर जा गिरते हैं।

यह बात फलके किसी स्थानपर बहुत अधिक तनाव रहनेके कारण होती है जिसके सबबसे उस स्थानपर ज़रा सा दबाव पड़नेपर फल झटकेसे फटते हैं। छीमी वाले फल इसी प्रकारके हैं (मटर, सेम आदि)। फली सूखनेपर ऐंठती है और बीज एक एक कर छिटक जाते हैं। गुलहज़ारेके पके फलको यदि आपने कभी छुआ होगा तो देखा होगा कि फल छूते ही एक दम सिकुड़ कर फटता है और बीज छिटक कर दूर जा गिरते हैं।

[शेष पृष्ठ ६१ का]

सन् १९३७ में एक भारतीय वैद्य ने स्टालिन की चिकित्सा की थी। जिसके कारण लेनिनग्राड में चिकित्सासम्बन्धी बूटियों की खोज के लिये एक संस्था स्थापित की गई थी। कैलिफोर्निया के डा० क्लार्क ने आयुर्वेद की प्रशंसा करते हुए कहा था—'केवल चरक का अनुसरण करो, जिससे चिकित्सकों का कार्य हलका हो जायेगा और संसार से भयंकर व्याधियों का विनाश हो जायेगा''। अभी संयुक्त राष्ट्र अमेरिका ने अपने युद्ध-निर्माण विभाग में एक भारतीय वैज्ञानिक को नियुक्त किया है। डा० होमी बाबा एफ-आर-एस का नाम वैज्ञानिकसंसार में तथा विज्ञान प्रेमियों में अभी ताजा है।

हमने यहां इस विषय को संक्षेप से लिखा है, जिसको अच्छी तरह स्पष्ट करने से लिये एक स्वतन्त्र पुस्तक लिखी जा सकती है। (अँगरेज़ी से संकलित)

——

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

विज्ञान-परिषद्की प्रकाशित प्राप्य पुस्तकोंकी सम्पूर्ण सूची

१—विज्ञान प्रवेशिका, भाग १—विज्ञानकी प्रारम्भिक बातें सीखनेका सबसे उत्तम साधन—ले० श्री रामदास गौड़ एम० ए० और प्रो० सालगराम भार्गव एम० एस-सी० ; ।)

२—ताप—हाईस्कूलमें पढ़ाने योग्य पाठ्य पुस्तक—ले० प्रो० प्रेमवल्लभ जोशी एम० ए० तथा श्री विश्वम्भर नाथ श्रीवास्तव, डी० एस-सी० ; चतुर्थ संस्करण; ॥=),

३—चुम्बक—हाईस्कूलमें पढ़ाने योग्य पुस्तक—ले० प्रो० सालिगराम भार्गव एम० एस-सी०; सजि०; ।।=)

४—मनोरञ्जक रसायन—इसमें रसायन विज्ञान उपन्यासकी तरह रोचक बना दिया गया है, सबके पढ़ने योग्य है—ले० प्रो० गोपास्वरूप भार्गव एम० एस-सी० ; १।।),

५—सूर्य-सिद्धान्त—संस्कृत मूल तथा हिन्दी 'विज्ञान-भाष्य'—प्राचीन गणित ज्योतिष सीखनेका सबसे सुलभ उपाय—पृष्ठ संख्या १२१४ ; १४० चित्र तथा नक्शे—ले० श्री महाबीरप्रसाद श्रीवास्तव बी० एस-सी०, एल० टी०, विशारद; सजिल्द; दो भागोंमें; मूल्य ६)। इस भाष्यपर लेखकको हिन्दी साहित्य सम्मेलनका १२००) का मंगलाप्रसाद पारितोषिक मिला है।

६—वैज्ञानिक परिमाण—विज्ञानकी विविध शाखाओंकी इकाइयोंकी सारिणियाँ—ले० डाक्टर निहालकरण सेठी डी० एस सी०; ।।।),

७—समीकरण मीमांसा—गणितके एम० ए० के विद्यार्थियोंके पढ़ने योग्य—ले० पं० सुधाकर द्विवेदी; प्रथम भाग १।।), द्वितीय भाग ।।=),

८—निर्णायक (डिटर्मिनैंट्स)—गणितके एम० ए० के विद्यार्थियोंके पढ़ने योग्य—ले० प्रो० गोपाल कृष्ण गर्दे और गोमती प्रसाद अग्निहोत्री बी० एस-सी० ; ।।),

९—बीजज्यामिति या भुजयुग्म रेखागणित—इंटरमीडियेटके गणितके विद्यार्थियोंके लिये—ले० डाक्टर सत्यप्रकाश डी० एस-सी० ; १।),

१०—गुरुदेवके साथ यात्रा—डाक्टर जे० सी० बोसकी यात्राओंका लोकप्रिय वर्णन ; ।=),

११—केदार-बद्री यात्रा—केदारनाथ और बद्रीनाथके यात्रियोंके लिये उपयोगी; ।),

१२—वर्षा और वनस्पति—लोकप्रिय विवेचन—ले० श्री शङ्करराव जोशी; ।),

१३—मनुष्यका आहार—कौन-सा आहार सर्वोत्तम है—ले० वैद्य गोपीनाथ गुप्त; ।=),

१४—सुवर्णकारी—क्रियात्मक—ले० श्री गंगाशंकर पचौली; ।),

१५—रसायन इतिहास—इंटरमीडियेटके विद्यार्थियोंके योग्य—ले० डा० आत्माराम डी० एस-सी०; ।।।),

१६—विज्ञानका रजत-जयन्ती अंक—विज्ञान परिषद् के २५ वर्षका इतिहास तथा विशेष लेखोंका संग्रह; १)

१७—विज्ञानका उद्योग-व्यवसायाङ्क—रुपया बचाने तथा धन कमानेके लिये अनेक संकेत—१३० पृष्ठ, कई चित्र—सम्पादक श्री रामदास गौड़ ; १।।),

१८—फल-संरक्षण—दूसरापरिवर्धित संस्करण—फलोंकी डिब्बाबन्दी, मुरब्बा, जैम, जेली, शरबत, अचार आदि बनानेकी अपूर्व पुस्तक; २१२ पृष्ठ; २५ चित्र—ले० डा० गोरखप्रसाद डी० एस-सी०; २),

१९—व्यङ्ग-चित्रण—(कार्टून बनानेकी विद्या)—ले० एल० ए० डाउस्ट ; अनुवादिका श्री रत्नकुमारी, एम० ए०; १७५ पृष्ठ; सैकड़ों चित्र, सजिल्द; १।।)

२०—मिट्टीके बरतन—चीनी मिट्टीके बरतन कैसे बनते हैं, लोकप्रिय—ले० प्रो० फूलदेव सहाय वर्मा ; १७५ पृष्ठ; ११ चित्र; सजिल्द; १।।),

२१—वायुमंडल—ऊपरी वायुमंडलका सरल वर्णन—ले० डाक्टर के० बी० माथुर; १८६ पृष्ठ; २५ चित्र; सजिल्द; १।।),

२२—लकड़ी पर पॉलिश—पॉलिशकरनेके नवीन और पुराने सभी ढंगोंका ब्योरेवार वर्णन। इससे कोई भी पॉलिश करना सीख सकता है—ले० डा० गोरख-

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

प्रसाद और श्रीरामयत्न भटनागर, एम०, ए०; २१८ पृष्ठ; ३१ चित्र, सजिल्द: ११),

२३—उपयोगी नुसखे तरकीबें और हुनर—सम्पादक डा० गोरखप्रसाद और डा० सत्यप्रकाश; आकार बड़ा (विज्ञानके बराबर), २६० पृष्ठ ; २००० नुसखे, १०० चित्र; एक एक नुसखेसे सैकड़ों रुपये बचाये जा सकते हैं या हज़ारों रुपये कमाये जा सकते हैं। प्रत्येक गृहस्थके लिये उपयोगी ; मूल्य अजिल्द २), सजिल्द २॥),

२४—कलम-पेवंद—ले० श्री शंकरराव जोशी; २०० पृष्ठ; ५० चित्र; मालियों, मालिकों और कृषकोंके लिये उपयोगी; सजिल्द; १॥),

२५—जिल्दसाज़ी—क्रियात्मक और ब्योरेवार। इससे सभी जिल्दसाज़ी सीख सकते हैं, ले० श्री सत्यजीवन वर्मा, एम० ए०; १८० पृष्ठ, ६२ चित्रसजिल्द १॥),

२६—भारतीय चीनी मिट्टियाँ—औद्योगिक पाठशालाओं के विद्यार्थियोंके लिये—ले० प्रो० एम० एल मिश्र; २६० पृष्ठ; १२ चित्र; सजिल्द ११),

२७—त्रिफला—दूसरा परिवर्धित संस्करण प्रत्येक वैद्य और गृहस्थके लिये—ले० श्री रामेशवेदी आयुर्वेदालंकार, २१६ पृष्ठ; ३ चित्र (एक रङ्गीन); सजिल्द २)

यह पुस्तक गुरुकुल आयुर्वेद महाविद्यालय १३ श्रेणी द्रव्यगुणके स्वाध्याय पुस्तकके रूपमें शिक्षापटलमें स्वीकृत हो चुकी है।"

२८—मधुमक्खी-पालन—ले० पण्डित दयाराम जुगड़ान, भूतपूर्व अध्यक्ष, ज्योलीकोट सरकारी मधुवटी; क्रियात्मक और ब्यौरेवार; मधुमक्खी पालकोंके लिये उपयोगी तो है ही, जनसाधारणको इस पुस्तकका अधिकांश अत्यन्त रोचक प्रतीत होगा; मधुमक्खियों की रहन-सहन पर पूरा प्रकाश डाला गया है। ४०० पृष्ठ; अनेक चित्र और नकशे, एक रंगीन चित्र; सजिल्द; २॥),

२९—घरेलू डाक्टर—लेखक और सम्पादक डाक्टर जी० घोष, एम० बी० बी० एस०, डी० टी० एम०, प्रोफेसर डाक्टर बद्रीनारायण प्रसाद, पी० एच० डी०, एम० बी०, कैप्टेन डा० उमाशंकर प्रसाद, एम० बी० बी० एस०, डाक्टर गोरखप्रसाद, आदि। २६० पृष्ठ, १२० चित्र, आकार बड़ा (विज्ञानके बराबर); सजिल्द; ३),

३०—तैरना—तैरना सीखने और डूबते हुए लोगोंको बचाने की रीति अच्छी तरह समझायी गयी है। ले० डाक्टर गोरखप्रसाद, पृष्ठ १०४, मूल्य १),

३१—अंजीर—लेखक श्री रामेशवेदी, आयुर्वेदालंकार। अंजीर का विशद वर्णन और उपयोग करनेकी रीति। पृष्ठ ४२, दो चित्र, मूल्य ॥),

यह पुस्तक भी गुरुकुल आयुर्वेद महाविद्यालयके शिक्षा पटलमें स्वीकृत हो चुकी है।

३२—सरल विज्ञान सागर, प्रथम भाग—सम्पादक डाक्टर गोरखप्रसाद। बड़ी सरल और रोचक भाषा में जंतुओंके विचित्र संसार, पेड़ पौधों की अचरज भरी दुनिया, सूर्य, चन्द्र और तारोंकी जीवन कथा तथा भारतीय ज्योतिषके संक्षिप्त इतिहास का वर्णन है। विज्ञानके आकार के ४५० पृष्ठ और ३२० चित्रोंसे सजे हुए ग्रन्थ की शोभा देखते ही बनती है। सजिल्द, मूल्य ६)

हमारे यहाँ नीचे लिखी पुस्तकें भी मिलती हैं:—

१—भारतीय वैज्ञानिक—(१२ भारतीय वैज्ञानिकोंकी जीवनियां) श्री श्याम नारायण कपूर, सचित्र और सजिल्द; ३८० पृष्ठ; ३)

२—यान्त्रिक-चित्रकारी—ले० श्री ओंकारनाथ शर्मा, ए० एम०आई०एल०ई०। इस पुस्तकके प्रतिपाद्य विषयको अँग्रेज़ीमें 'मिकैनिकल ड्राइंग' कहते हैं। ३०० पृष्ठ, ७० चित्र; ८० उपयोगी सारिणियां; सस्ता संस्करण २॥)

३—वैक्युम-ब्रेक—ले० श्री ओंकारनाथ शर्मा। यह पुस्तक रेलवेमें काम करने वाले फ़िटरों, इंजन-ड्राइवरों, फ़ोरमैनों और कैरेज एग्ज़ामिनरोंके लिये अत्यन्त उपयोगी है। १६० पृष्ठ; ३१ चित्र, जिनमें कई रंगीन हैं, २)

विज्ञान—मासिक पत्र, विज्ञान परिषद् प्रयागका मुखपत्र है। सम्पादक डा० संतप्रसाद टंडन, लेक्चरर रसायन विभाग, इलाहाबाद विश्वविद्यालय। वार्षिक चन्दा ३) विज्ञान परिषद, ४२, टैगोर टाउन, इलाहाबाद।

मुद्रक तथा प्रकाशक—विश्वप्रकाश, कला प्रेस, प्रयाग।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

विज्ञान

प्रयागकी विज्ञान-परिषदका मुखपत्र

प्रधान संपादक

डाक्टर सन्तप्रसाद टंडन डी० फ़िल

विशेष संपादक

डाक्टर श्रीरंजन

डाक्टर सत्यप्रकाश

डाक्टर गोरखप्रसाद

डाक्टर विशंभरनाथ श्रीवास्तव

श्री श्रीचरण वर्मा

डाक्टर रामशरण दास

भाग ६२, संख्या १

तुला, सम्वत् २००२, अक्टूबर १९४५

प्रकाशक

विज्ञान-परिषद, इलाहाबाद ।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

प्रयागकी

विज्ञान-परिषद्के मुख्य नियम

परिषद्का उद्देश्य

१—विज्ञान-परिषद्की स्थापना इस उद्देश्य-से हुई है कि भारतीय भाषाओंमें वैज्ञानिक साहित्यका प्रचार हो तथा विज्ञानके अध्ययनको और साधारणतः वैज्ञानिक खोजके काम को प्रोत्साहन दिया जाय।

परिषद्का संगठन

२—परिषद्में सभ्य होंगे। निम्न निर्दिष्ठ नियमोंके अनुसार सभ्यगण सभ्योंमेंसे ही एक सभापति, दो उपसभापति, एक कोषाध्यक्ष, एक प्रधानमंत्री, दो मंत्री, एक संपादक और एक अन्तरंग सभा निर्वाचित करेंगे, जिनके द्वारा परिषद् की कार्य्यवाही होगी।

पदाधिकारियोंका निर्वाचन

१८—परिषद्के सभी पदाधिकारी प्रतिवर्ष चुने जायँगे। उनका निर्वाचन परिशिष्टमें दिये हुये तीसरे नकशेके अनुसार सभ्योंकी रायसे होगा।

सभ्य

२२—प्रत्येक सभ्यको ५) वार्षिक चन्दा देना होगा। प्रवेश-शुल्क ३) होगा जो सभ्य बनते समय केवल एक बार देना होगा।

२३—एक साथ ७०) रु० की रकम दे देनेसे कोई भी सभ्य सदाके लिये वार्षिक चन्देसे मुक्त हो सकता है।

२६—सभ्योंको उनके चुनावके पश्चात् प्रकाशित परिषद्की सब पुस्तकों, पत्रों, विवरणों इत्यादिके बिना मूल्य पानेका—यदि परिषद्के साधारण धनातिरिक्त किसी विशेष धनसे उनका प्रकाशन न हुआ—अधिकार होगा। पूर्व-प्रकाशित पुस्तकें उनको तीन चौथाई मूल्यमें मिलेंगी।

२७—परिषद्के सम्पूर्ण स्वत्वके अधिकारी सभ्यवृन्द समझे जायँगे।

परिषद्का मुखपत्र

३३—परिषद् एक मासिक-पत्र प्रकाशित करेगा जिसमें सभी वैज्ञानिक विषयोंपर लेख प्रकाशित हुआ करेंगे।

३४—जिन लेखोंको परिषद् प्रकाशित करेगी उनमें जो लेख विशेष महत्व योग्यताके समझे जायँगे उनके लेखकों को अपने अपने लेख की बीस प्रतियाँ बिना मूल्य पानेका अधिकार होगा।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

विज्ञान

विज्ञान-परिषद्, प्रयागका मुख-पत्र

विज्ञानं ब्रह्मेति व्यजानात्, विज्ञानाद्ध्येव खल्विमानि भूतानि जायन्ते । विज्ञानेन जातानि जीवन्ति, विज्ञानं प्रयन्त्यभिसंविशन्तीति ॥ तै० उ० ।३।५।

भाग ६२ | तुला, सम्वत् २००२ अक्टूबर १९४५ | संख्या १

राडर

लेखक—श्री कृष्णजी, एम० एस-सी०, लेक्चरर, भौतिक विज्ञान, प्रयाग विश्वविद्यालय

राडर इस महायुद्ध की कदाचित् वह वैज्ञानिक खोज है जिसने जर्मनोंको विजयी होनेसे रोक दिया। यह रेडियोकी आँख अँधेरेमें, कोहरेमें, बादल और पानीमें छुपी चीज़ोंको देख कर उनकी ठीक जगह बता सकती है। अँधेरेमें सतह पर भागती हुई शत्रुकी पनडुब्बी नावों की ठीक जगहका पता लगाकर अपने बममारोंको बता देना या बादलोंके बीचसे भागते हुये शत्रुके बममारोंकी जगहका पता लगाकर अपने लड़ाकू जहाज़ोंको उनके पीछे भेज देना तो राडरका दैनिक काम था। इसी राडर ने जर्मनीके सारे गुप्त हथियारोंका सामना किया; जर्मन हवाई सेना (Luftwaffe) और यू बोट (U-Boat) सेना का नाश करके ब्रिटिश द्वीप समूहकी रक्षा की। राडर अर्थात् रेडियोसे दूरी और दिशा निकालने वाले यन्त्रका सिद्धान्त तो बहुत पुराना है परन्तु इसका प्रयोग गत दस वर्ष में अधिक हुआ है।

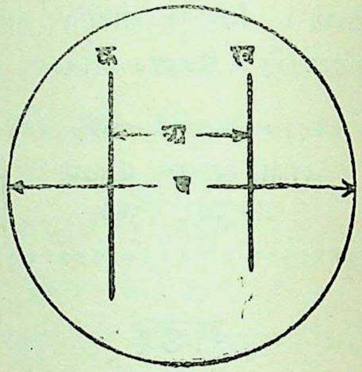
राडर का इतिहास पढ़ने से यह ज्ञात होता है कि केवल वैज्ञानिक खोजसे भी ऐसी बातें निकल सकती हैं जिनको तुरन्त प्रयोगमें लायाजा सकता है। सन् १९१४ के महायुद्धके बाद ब्रिटेनके रेडियो अनुसन्धान बोर्ड (Radio Research Board) ने यह पता लगाने की कोशिश शुरू की कि रेडियो-लहर (Waves) दुनिया के चारों तरफ कैसे पहुँचती हैं। सन्देह यह था कि वायुमंडल के ऊपरी भाग में ऐसे विद्युन्मय स्तर (Electrically Charged layers) हैं जहाँ से रेडियो लहरें लौट आती हैं। सन् १९२४ में डा० एपल्टन ने यह प्रस्ताव किया कि अगर वायु मंडलमें रेडियो-लहरें भेजी जायँ और उनके लौटने का समय मालूम किया जाय तो स्तरोंकी केवल उपस्थिति ही नहीं बल्कि उनकी ऊँचाईका भी पता लग जायगा, क्योंकि रेडियो-लहर की गति १८६००० मील प्रति सेकंड मालूम है। डाक्टर ऐपल्टनका ट्रान्समिटर (Transmitter), रेडियो लहरके तीव्र स्पन्दन (Sharp pulses of Radio waves) जिनका काल (period) १/१००० सेकण्ड था, वायुमंडल में भेजता था। एक रिसीवर (Receiver) भेजे हुये स्पन्दन (pulse) और ऊपर से लौटे हुये स्पन्दनको पकड़ता है। दोनों स्पन्दनोंके बीचका समय निकालने के लिए कैथोड किरण आसिलोग्राफ (Cathode Ray Oscillograph) काममें लाया गया था। एपल्टनकी सफलताके बाद इस क्षेत्रमें अधिक शीघ्रतासे काम होने लगा। कुछ वर्षोंमें यह पता लगा कि हवाई जहाज, पनडुब्बी नाव इत्यादि छोटी चीजें भी रेडियो लहरको परावर्तित (Reflect) कर सकती हैं। इसके लिए इस बातकी आवश्यकता थी कि रेडियो लहरको एक पतली रेखा (Beam) के रूप में भेजा जाय। पतली रेखा बनानेके लिए अधिक भूलन-संख्यावाली लहरोंकी (High frequency waves) अर्थात् छोटी लहरों (Short waves) की आवश्यकता थी। १९३६ तक १ मीटरकी लहर पैदा करने के तरीके मालूम हो चुके थे और प्रयोग द्वारा यह सिद्धकर दिया गया था कि छोटी लहरों द्वारा समुद्री जहाज़ों, हवाई जहाज़ों इत्यादिकी दूरी उसी आसानीसे निकाली जा सकती है जैसे ध्वनि लहर (Sound waves) द्वारा एक पासके चट्टानकी दूरी या कुएँकी गहराई निकाली जा सकती है। इस बीचमें रेडियो लहर

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

(Beam) को एक दिशामें भेजनेके तरीके भी निकल चुके थे। यह देखा गया था कि अगर बहुतसे खड़े एरियल (Vertical Antenna) बराबर दूरी पर एक सीधी रेखामें लगाये जांय तो यह समूह रेडियो लहरको एक ही दिशामें भेजते हैं। ऐसे समूहको ऐनटिना समूह (Antenna Arrays) कहते हैं। सन् १९३७ तक बहुत बातें मालूम हो चुकी थीं और ब्रिटेनमें क़रीब बीस राडरके केन्द्र (Stations) काम करने लगे थे। इसी बीचमें संयुक्त राष्ट्र अमेरिकामें इसी सिद्धान्त पर काम करने वाला परन्तु कुछ लम्बी लहर (Long waves) प्रयोग करने वाला यन्त्र निकाल लिया गया था। इसका नाम लोरान (Loran) था। होनेवाले युद्धके डरके कारण ब्रिटेन इस क्षेत्र में बहुत आगे बढ़ रहा था। सूक्ष्म लहर (Microwaves) अर्थात् परम सूक्ष्म लहर (Ultra Short waves) पैदा करने के तरीके मालूम किये जा चुके थे और इनको प्रयोग में लाने से दूरी और दिशा बहुत ठीक ठीक निकलती थी क्योंकि रेडियो लहर रेखा (Beam) बहुत पतली बनाई जा सकती थी। किसी वायुयान की दूरीमें दो-चार गज़ से अधिक गलती नहीं होती थी। १९४० तक अमेरिका और ब्रिटेन राडर में अलग-अलग उन्नतियाँ करते रहे। १९४०में दोनों राष्ट्रोंने मिलकर उसमें उन्नति शुरू की और उसी समय इसका नाम राडर रक्खा गया।

राडर द्वारा किसी चीज़की दूरी निकालने के लिये तीन यन्त्रों की आवश्यकता पड़ती है। एक रेडियो लहर भेजनेवाला यन्त्र ट्रान्समिटर (Transmitter), दूसरा रेडियो लहर पकड़नेवाला यन्त्र रिसीवर (Receiver), और तीसरा कैथोड किरण आसिलोग्राफ़ (Cathode Ray Oscillograph)। ट्रान्समिटरसे सूक्ष्म लहरों (Microwaves) के स्पन्दन भेजे जाते हैं। यह स्पन्दन केवल १०$^{-६}$ सेकन्डके होते हैं और दो स्पन्दनों के बीच का समय लगभग १०$^{-3}$ सेकन्ड होता है। एक कैथोड किरण आसिलोग्राफ के क्षितिज प्लेट (Horizontal Plates) में एक उल्टा-सीधा वोल्टेजन (Alternating voltage) लगाया जाता है जिसका काल (Period) १०$^{-3}$ सेकन्ड अर्थात् दो स्पन्दनोंके बीच के समयके बराबर होता है और खड़े प्लेट (Vertical plates) में रिसीवर लगा रहता है। जैसे ही ट्रान्समिटर ने एक स्पन्दन भेजा, उसको रिसीवर ने पकड़ कर कैथोड किरण आसिलोग्राफ़ में लगा दिया।



चित्र १

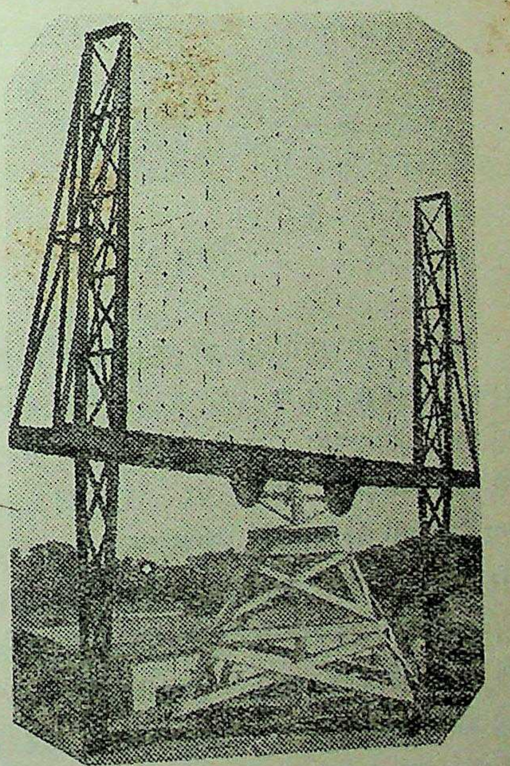
इस कारण कैथोड किरण आसिलोग्राफ़ के पर्दे पर एक खड़ी रेखा 'क' बन गयी। यह स्पन्दन जिधर भेजा जाता है उधर किसी चीज़से टकराकर लौटता है और रिसीवर उसे भी पकड़कर कैथोड किरण आसिलोग्राफ़में लगा देता है। इस कारण पर्दे (Screen) पर एक दूसरी रेखा 'ख' बन जाती है। इन दोनों रेखाओंके बीचकी दूरीसे रेडियो लहरके जाने और टकरा कर लौटने का समय मालूम हो जाता है और उससे लौटा देनेवाले वस्तु की दूरी निकल आती है। अगर कैथोड किरण आसिलोग्राफ़ के क्षितिज प्लेट में १००० N का सिगनल (Signal) लगा हो तो इलेक्ट्रन लहर (Electron beam) को पर्दे पर पूरी लम्बाई 'ब' जाने में $\frac{१}{१०००}$ सेकण्ड लगता है, इसलिए लम्बाई 'अ' जाने में $\frac{१ \times अ}{१०००ब}$ सेकण्ड लगता है, अर्थात् $\frac{अ}{१०००ब}$ सेकण्ड में रेडियो लहर ट्रान्समिटर से वस्तु तक जाकर लौट आती है। अगर वस्तु की दूरी 'म' मील है तो $\frac{२म}{अ/१०००ब}$ = १८६००० और $म = \frac{अ \times १८६०००}{१०००ब \times २} = क \times अ$ मील,

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

यदि क = $\frac{१८६०००}{२०००ब}$ । इसलिये केवल कैथोड किरण आसिलोग्राफ़ के पर्दे पर दोनों रेखाओं की बीचकी दूरी जाननेसे किसी चीज़की दूरी तुरन्त मालूम हो जाती है। राडर पर काम करने वालेको इतनी गणित करने की आवश्यकता नहीं पड़ती। वह आसिलोग्राफ़ के पर्दे को देख कर तुरन्त दूरी बता देता है। जैसे-जैसे वायुयान पास आता जाता है वैसे-वैसे रेखा 'ख' की तरफ़ आती जाती है। किसी भी जहाज़, पनडुब्बी या हवाई जहाज़की दूरीका पता लगानेके बाद यह पता लगाना भी ज़रूरी है कि वह मित्र है या शत्रु। अपने जहाज़ों और वायुयानों पर एक रेडियो रिसीवर और ट्रान्समिटर लगा रहता है। जैसे ही खोजने वाली रेडियोकी लहर रेखा (beam) उस पर आती है वैसे ही रिसीवरमें पता चल जाता है और ट्रान्समिटर एक जवाबी कोड (Code) में खबर भेज देता है जिससे राडर पर काम करने वालोंको पता चल जाता है कि वह अपना ही जहाज़ है। सन् १६४२ की गर्मीमें जर्मनोंने अपने यूबोटों में एक रेडियो रिसीवर लगा लिया था। यह राडर लहरोंको पकड़ लेता था, इस कारण उनको पता लग जाता था कि उनको कोई राडर द्वारा देख रहा है और तुरन्त पानीके अन्दर डूब कर भाग जाती थी। इस बातका पता जब अंग्रेज़ोंको लग गया तब उन लोगों ने राडर लहरोंकी लम्बाई एकदम बदल दी और बहुत छोटी लहरों अर्थात् सूक्ष्म लहरों से काम लेने लगे जिनको जर्मनोंका रिसीवर नहीं पकड़ सकता था।

दूरीके साथ-साथ दिशा और ऊँचाई जानना तो अत्यन्त आवश्यक है। रेडियो लहरसे दिशा निकालनेके बहुतसे तरीके युद्ध छिड़नेके बहुत पहलेसे मालूम थे। कई तरहके एनटिना समूह (Antenna-Arrays) बनाये जा चुके थे जो केवल एक ही दिशामें रेडियो लहर फेंकते थे और केवल एक ही दिशासे आने वाली लहरों का उनपर असर होता था। एक मामूली समूह (Array) में कई खड़े (Vertical) एरियल बराबर दूरी पर एक रेखामें लगे रहते हैं और एक ही ट्रांसमिटर से जुड़े रहते हैं। राडरके ट्रान्समिटर या रिसीवरके साथ ऐसा ही एक समूह जो सब दिशाओंमें घुमाया जा सकता है, लगा रहता है। इस एरियलको घुमाया जाता है और जब यह ठीक उसी दिशामें लहरें भेजता है जिधर कोई वस्तु है तब लहरें उस वस्तुसे टकरा कर लौटती है और लौटी हुई लहरोंकी तीव्रता (intensity) सबसे अधिक होती है। एक बात याद रखने की है कि जितनी ही छोटी लहरें प्रयोगमें लायी जायगी उतनी ही अधिक पतली रेडियो लहर रेखा (Narrow Radio Beam) भेजी जा सकेगी और उतनी ही अधिक अच्छाईसे ठीक दिशा मालूम होगी। राडरमें युद्ध के समयकी सबसे बड़ी उन्नति सूक्ष्म लहरोंके प्रयोग करनेसे हुई है। राडरमें ऐसा भी किया गया है कि अगर आवश्यकता हो तो ऐनटिना समूह किसी एक वायुयानकी तरफ़ हमेशा घूमता रहे। जैसे-जैसे वायुयान घूमे वैसे ही एनटिना समूह भी उसकी तरफ़ अपने आप घूमता रहे और कुछ दूर पर लगी हुई ऐंटी एयरक्रैफ्ट (Anti Aircraft) तोपें भी कुछ मशीनों द्वारा अपने आप उसी दिशामें गोले छोड़ती रहें।

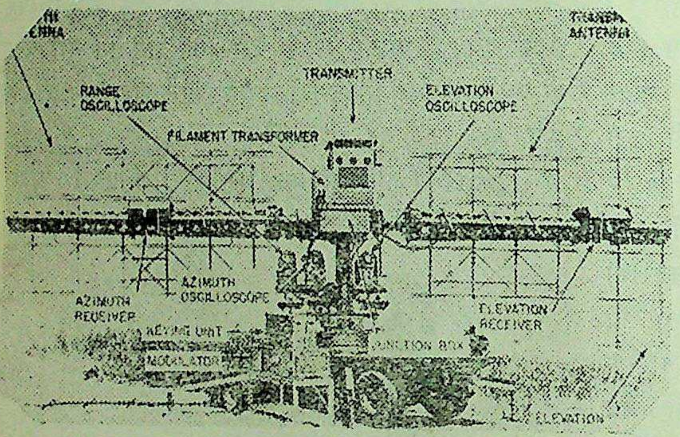


चित्र २

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

जिस तरहसे दिशा निकालनेके लिए ऐसे एनटिना समूह लगाये गये थे जो कि क्षितिज तल (Horizntal plane) में चारों तरफ घुमाये जा सकते थे उसी तरहसे अगर ऐसे एनटिना समूहलगाये जायँ जो खड़े तल (Vertical plane) में घुमाये जा सकते हों तो ऊँचाई भी निकल आयेगी। राडरका पूरा यन्त्र, दूरी, दिशा और ऊँचाई निकालनेकी रीतियोंकी मिलावट है। यह यंत्र बड़ा भी होता है और छोटा भी। कुछ यन्त्र तो एक ही जगह लगे रहते हैं, कुछ एक जगह से दूसरी जगह मोटर पर घुमाये जा सकते हैं। वायुयानों पर छोटे यंत्र लगे रहते हैं जो उतनी ही बातें बता सकते हैं जितनी बड़े यंत्र बता सकते हैं।



चित्र ३

राडर ने इस युद्धमें बड़े-बड़े काम किये। जर्मनीके हारका एक बड़ा कारण यह था कि वह अमेरिकासे आनेवाले सामानको यूबोट द्वारा रोक न सका। जैसे ही पनडुब्बी सतह पर आक्रमण करनेके लिए निकलती थीं राडरसे उसका पता लग जाता था और ब्रिटिश बममार उसको आक्रमण करके डुबा देते थे। कुछ दिनों बाद राडरके छोटे यंत्र वायुयानोंमें लगा दिये गये थे। यह वायुयान रात-दिन अंध-महासागरके कोने-कोनेमें पनडुब्बोंका पता लगाकर उनको डुबा देते थे। जब कभी सामान लेकर जहाज़ोंका झुंड चलता था तो मुखिया जहाज़ झुंडके हर एक जहाज़का हर समय पता रखता था, अगर कोई जहाज़ झुंडसे अलग हो जाता था तो उसका राडर द्वारा पता लगाकर फिर झुंडमें बुला लेते थे।

१९४० में जब ब्रिटेन पर सबसे बड़ा हवाई आक्रमण हुआ था उस समय अँगरेज़ोंके पास वायुयानोंकी कमी थी और इस कारण हमेशा वायुमंडलमें पहरा नहीं दे सकते थे। राडरसे जब पता लगता था कि शत्रुके बम-मार इस दिशासे आ रहे हैं उसी समय इनके लड़ाकू वायुयान उसी दिशामें पहुँच जाते थे और उन बममारोंसे युद्ध करके वहीं रोक देते थे या नाश कर देते थे।

इस समय राडरमें और भी उन्नतियाँ हो गयी हैं जिनके कारण यह इस युद्धके सबसे भीषण शस्त्र परमाणु बम (Atom Bomb) का भी सामना भविष्यमें कर लेगा। जब परमाणु बम छोड़ा जायगा तो उसकी दिशाका पता राडर द्वारा लगाकर उसी दिशामें एक राकेट बम (Rocket Bomb) भेजा जायगा जो परमाणु बम को वायुमंडलमें ही विस्फोट कर देगा। शांतिके समयमें राडरका प्रयोग वायु तथा समुद्री यात्राओंमें बहुत किया जायगा जिससे कि दुर्घटनायें बहुत कम हो जायँगी।

इस लेखके दूसरे और तीसरे चित्र दैनिक अंग्रेजी लीडर से प्राप्त हुए हैं जिनके लिए विज्ञान आभारी है।

सम्पादक—

जापान की पराजय में राडर का भाग

शाही भारतीय नौसेना द्वारा प्रयुक्त किया गया महान अस्त्र

राडरकी गणना वर्तमान युद्धके आश्चर्यजनक वैज्ञानिक आविष्कारोंमें की जाती है। यह जहाज़के लिये सब कुछ देखने वाली आँखका काम देता है। इसके द्वारा वायुयान, आदि की स्थिति का पता दूरसे ही मालूम कर लिया जाता है। राडर ने शाही भारतीय नौसेना को समुद्री और तटवर्ती मार्गों द्वारा निर्विघ्न रूप से जहाज़ी माल ले जाने में सहायता दी है।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

रुधिरका आदान प्रदान

(ले०--श्री ओमप्रकाश, गुरुकुल कांगड़ी)

विज्ञान ने मनुष्यको नाना प्रकारकी सुविधाएँ प्रदान की हैं। उसके आविष्कारोंसे मनुष्य बड़े कठिन कामोंको थोड़े समयमें सुविधासे कर सकता है। चिकित्सा-जगतकी खोजों ने उसे दीर्घ जीवन बितानेके लिए सहायता प्रदान की है। इन्हीं खोजोंमें रुधिरके परीक्षण भी कहे जा सकते हैं।

हम प्रायः कहा करते हैं कि अमुक व्यक्ति बड़ा बहादुर है क्योंकि उसमें राजपूतोंका खून है। इससे स्पष्ट है कि लोगोंका यह भी विश्वास है कि माता-पिताके रुधिर के साथ संतानको शूरता, दया, श्रद्धा आदि गुण भी प्राप्त होते हैं। परन्तु हम इस विषयमें कुछ न कहेंगे, क्योंकि ऐसा देखा गया है कि रुधिर-प्रवेशमें इस प्रकारके परिणाम नहीं पाये गये। एक भारतीयका रुधिर हब्शीमें प्रविष्ट करा सकते हैं और हब्शीका रुधिर अंग्रेज़में भी प्रविष्ट हो सकता है और उसका जापानीमें। वे केवल इसी बात का ध्यान रखते हैं कि रुधिर देने वालेका रुधिर रोगीके रुधिरसे मिलता है या नहीं। यदि मिलता है, तो ठीक है।

रुधिर-प्रवेशसे हमारी चिकित्साकी बहुत उन्नति हुई है। जब स्त्रियोंके शरीरमें सन्तान होनेके कारण, या किसीको चोट लगने या पीलिया रोग होनेसे उसके शरीरमें रुधिरकी कमी हो जाती है, तो रुधिर प्रवेशके द्वारा ही क्षति-पूर्ति की जाती है। इस तरह रुधिर-प्रवेशसे मनुष्यका अत्यधिक कल्याण हुआ है।

रुधिर-संचय

आज हमारे बड़े-बड़े अस्पतालोंमें खून लेनेके लिए आदमी रक्खे जाते हैं। जिस व्यक्तिका खून लेना होता है, वह डाक्टरके सम्मुख बैठ जाता है। डा० इंजेक्शन की सुईके द्वारा उसके हाथसे खून खींच लेता है और उसे दूसरे रोगीकें शरीर में प्रविष्ट करा देता है। इस तरह खून देने वाले व्यक्तिको कोई शारीरिक क्षति नहीं होती। कुछ ही दिनोंमें उसका खून उतना ही हो जाता है। परन्तु एक बीमारका इससे बहुत उपकार होता है।

रूसमें इस विषयमें सर्वप्रथम परीक्षण होने शुरू हुए थे। इसका अधिकतर श्रेय रूसी वैज्ञानिकोंको ही है। सन् १९३६ में मास्कोमें रुधिरके आदान-प्रदानके लिये एक संस्था खुली थी। परन्तु सन् १९४२ तक रूसके बड़े-बड़े शहरोंके अतिरिक्त ८३० ज़िलोंमें ऐसी संस्थाएँ खुल चुकी थीं। प्रारम्भमें खून देने वाले व्यक्तिका खून लेकर सीधे ही बीमारमें प्रविष्ट करवा देते थे। परन्तु आज वह अवस्था नहीं है। अब वैज्ञानिक विधियोंसे खून को बोतलोंमें सुरक्षित रीतिसे बन्द कर दिया जाता है। जहाँ आवश्यकता पड़ती है, वहाँ उसे भिजवा दिया जाता है।

चौथे पृष्ठका शेषांश

जैसेही नये जहाज़ बन कर नौसेना में सम्मिलित होते थे उनमें राडर यंत्र लगा दिये जाते थे और उनके संचालन के लिये विशेष रूपसे शिक्षित कर्मचारी नियुक्त कर दिये जाते थे। युद्धकाल में अनेक भारतीय नौसैनिक अफसरों और नाविकों ने इन जटिल यंत्रों को चलाना सीखा है। इनमेंसे अधिकांश नाविक दक्षिण भारतके रहने वाले हैं।

भारतमें भी राडर स्कूल की स्थापना की गयी। ब्रिटेन के बाहर ब्रिटिश राष्ट्रमंडल में बहुत थोड़े राडर स्कूल हैं। भारत के उपर्युक्त राडर स्कूल की गिनती इनी परिमित संख्याके अन्तर्गत की जाती है। इसका काम शाही भारतीय नौसेना के कर्मचारियों को राडर यंत्र के प्रयोगों की शिक्षा देना है।

शाही भारतीय नौसेना का एक जहाज़ राडर यंत्र से सुसज्जित करके इस स्कूल को नाविकों के शिक्षण के लिये दे दिया गया था।

जापानी युद्धके समय शाही भारतीय नौसेना की राडर शाखा का शीघ्रतासे विस्तार हुआ और इसका प्रभाव अन्य नौसैनिक शाखाओं पर व्यापक रूप में पड़ा। क्षेत्रों में लगे हुए इन बहुसंख्यक और जटिल राडर यंत्रोंको सुव्यवस्थित रखनेके कामने एक कठिन समस्या उत्पन्न कर दी थी जिसको हल करनेके लिये प्रमुख भारतीय बंदरगाहों पर प्रारंभिक कारखाने (वर्कशाप) स्थापित कर दिये जायँगे।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

रूसमें खून देना एक उपकारी कर्म समझा जाता है। इसलिये रूसी नागरिक अपने बंधुओंके हितके लिये रुधिर प्रदान करनेमें सदा उद्यत रहते हैं। क्रूशिन्सकी मास्कोका एक रक्त-दानी है। उसने इस विषयमें बड़ी ख्याति प्राप्त की है। लगभग सन् १९४२ के पूर्ववर्ती १२ वर्षोंमें उसने १०३ बार खून दिया था। वह अब भी उसी तरह खून दे रहा होगा।

रुधिर-प्रवेश

हमारे खूनके चार भेद होते हैं। प्रत्येक प्रकारका खून दूसरे खूनके लिए विजातीय द्रव्य होता है। इसलिए जब किसी रोगी व्यक्तिके शरीरमें रुधिर प्रविष्ट कराया जाता है, तो इस बातका ध्यान रक्खा जाता है कि भरा जाने वाला खून उसके लिए सजातीय हो। अन्यथा यदि हम बीमारके शरीरमें उसके रुधिरसे भिन्न प्रकारका रुधिर भर दें तो वह उसके लिए प्राणदायक होनेके बजाय प्राणनाशक सिद्ध होगा।

रुधिर के प्रकारों को स्पष्ट करने के लिये हम उन्हें अ, ब, स, द कह सकते हैं। 'अ' प्रकार 'ब' से भिन्न होता है। 'स', 'अ' और 'ब' का मिश्रण होता है। शेष 'द' न तो, अ होता है और न 'ब'। वह इनसे सर्वथा भिन्न होता है। इस तरह रुधिर के ४ भेद हो जाते हैं। पशुओं का खून मनुष्य के लिये विजातीय होता है। इसलिये उसे उपयोग में नहीं लाते।

इसके अतिरिक्त रुधिर प्रवेश में इस बात का भी ध्यान रखना पड़ता है कि रुधिर किसी अन्य कारण से (यथा असावधानीसे बन्द करनेसे) दूषित तो नहीं हो गया है। यदि शुद्ध हो तभी उपयोग करना चाहिये; अन्यथा नहीं।

सुरक्षा और उपयोग

खून को लेते समय इन सब बातों का ध्यान रखते हैं कि वह पूर्ण शुद्ध है या नहीं। यदि उसमें रोग के कीटाणु मिले होते हैं, तो उसे नहीं लेते। मान लीजिये यदि रुधिर देनेवाले के खूनमें आतशक (Syphilis) के कीटाणु हों तो महान अनर्थ हो जायगा।

खून को बड़ी सावधानीसे बन्द करते हैं। उसे विशेष प्रकारसे बने हुए बर्फके सन्दूकोंमें रक्खा जाता है। ऐसी दशामें ऋतुओं का किसी भी प्रकार का प्रभाव उस पर नहीं पड़ता। उसे आसानीसे ध्रुवों और भूमध्य रेखा के समीप-वर्ती क्रमशः बर्फीले तथा तपते हुए देशों में भी ले जाया जा सकता है। वर्तमान समयमें खून को चार सप्ताह अर्थात् एक मास तक सुरक्षित रख सकते हैं। परन्तु युद्धसे पूर्व यह अवधि अधिकसे अधिक १५ दिन थी।

युद्ध में जब चोट लगनेके कारण सिपाहीके शरीर में रुधिर की कमी हो जाती है तो यदि इस अवस्थामें डाक्टर के पास सुरक्षित रुधिर नहीं होता है, तब वह समीपवर्ती रुधिर-प्रचारक संस्था को सूचना दे देता है। वहाँ से शीघ्रही वायुयान द्वारा युद्ध क्षेत्र में रुधिर पहुँचा दिया जाता है। वायुयानसे उसे पैराशूट के द्वारा भूमि पर उतारा जाता है। इस तरह सफलतापूर्वक बीमारों की तात्कालिक चिकित्सा कर दी जाती है। फिर उन्हें युद्धक्षेत्र से हटाकर दूर के सुरक्षित स्थानों में भेज देते हैं।

इसके अतिरिक्त रुधिरके भेदोंसे हमें एक अन्य भी सहायता मिलती है। कई बार ऐसा होता है कि लोग दूसरों के बच्चों को भगा ले जाते हैं। अथवा कई बार यह भी झगड़ा हो जाता है कि अमुक बच्चा अमुक मनुष्य का है या दूसरे का। ऐसी दशा में वादी और प्रतिवादी अपने अपने पक्ष के लिये अनेकों युक्तियाँ देते हैं। अतः निर्णय करना कठिन हो जाता है। तब उन दोनों का रुधिर लिया जाता है और यह देखा जाता है कि उनमें से क्या किसी का रुधिर बालक के रुधिर से मिलता है? जिसका मिलता है वही उसका अधिकारी होता है, क्योंकि वैज्ञानिकों ने यह सिद्ध कर दिया है कि सन्तान में परम्परानुसार ही रुधिर आता है, जो किसी भी प्रकार की बीमारीसे या समय तथा किसी अन्य कारण से नहीं बदलता है।

औटोजैक्टर के प्रयोग

रूसी वैज्ञानिकों ने रुधिर के संबंधमें नाना प्रकारके प्रयोग किये हैं। उनसे रुधिर और हमारे शरीर के संबंध पर विशेष प्रकाश पड़ता है। उदाहरण के लिये औटोजैक्टर के प्रयोग कहे जा सकते हैं। इन प्रयोगों को ब्रिटेन में पर्दों पर भी दिखाया गया था।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

१—रूसी चिकित्सकों ने कुत्ते की गर्दन को काट दिया। फिर उसे ऑटोजैक्टर से जोड़ दिया। यह एक प्रकार का पम्प होता है जिससे खून को प्रविष्ट करा सकते हैं और फिर उसे बाहर भी खींच सकते हैं। उन्होंने इस यंत्र के द्वारा उसके सिरमें रुधिर भरा। जब उसकी जीभ पर नाइट्रिक एसिड डाला गया तो उसने अपनी जीभ को हिलाया। उसके पास हथौड़े से ठक् ठक् शब्द किया गया, तो उसने उसकी तरफ ध्यान दिया। फिर उसकी पुतलियों पर तेज प्रकाश डाला गया तो उसने आंखों की पलकों को हिलाया और उन्हें बंद करने का प्रयत्न किया। इस तरह उन्होंने उस कटे सिर को ४ घण्टे तक जीवित रक्खा।

२—उन्होंने दूसरा परीक्षण यह किया कि कुत्ते के रुधिर को इतना निकाल दिया जिससे वह अंतिम सांस लेने लग गया। उन्होंने फिर उसे ऑटोजैक्टर से संयुक्त कर दिया। ज्यों-ज्यों उसमें रुधिर भरता गया, उसे अधिक जीवन-शक्ति मिलती गयी। इस तरह वह अंतमें पहले की तरह हाथ पैर भी मारने लग गया।

इन परीक्षणों के आधार पर उनका अनुमान है कि जिस तरह कुत्ते के कटे सिर को जीवित रक्खा जा सकता है, उसी तरह सम्पूर्ण कुत्ते को भी जिलाया जा सकेगा। इसी तरह वैज्ञानिक मानव के निर्माण में भी लगे हुए हैं। उन्होंने अनेक परीक्षण किये हैं। उनका विवरण पाठकों को अगले लेखों में दिया जायेगा, जिससे वे मानव के महान प्रयत्नों को जान सकेंगे।*

---

*वर्तमान चिकित्सा प्रणालीमें रोगीके शरीरमें स्वस्थ मनुष्यके शरीर का रक्त प्रवेश करानेकी विधि चल निकली है। इस विधि द्वारा चिकित्सा करनेके परिणाम अब तक बहुत ही सन्तोषजनक रहे हैं। वर्तमान लेख इसी चिकित्सा-विधि से सम्बन्ध रखता है। लेख उपयोगी है।

संपादक

जोज़ेफ प्रीस्टले

ज़ोज़ेफ प्रीस्टले का जन्म सन् १७३३ में इंगलैंड में लीड्स के समीप फील्डहेड नामक स्थान में हुआ था। इनके पिता ऊनी कपड़ों की सिलाई का कार्य करते थे। प्रीस्टले जब केवल सात वर्ष के थे तभी इनकी माता का देहान्त हो गया और उसके बाद इनका लालन-पालन इनकी एक बुआ ने किया जो स्वयं धनी थी।

बचपन से ही प्रीस्टले ऐसे वायुमंडल में पले जहाँ धार्मिक विचारों की प्रधानता रही। इस धार्मिक वायु-मंडल का प्रभाव प्रीस्टले के जीवन में सदा विद्यमान रहा। ब्लैक और प्रीस्टले एक दूसरे से मानसिक रुचि में बिल्कुल विभिन्न थे। ब्लैक प्रधानतया प्राकृतिक विज्ञान के एक विद्यार्थी थे किन्तु प्रीस्टले सर्वप्रथम ईश्वर भक्त थे उसके बाद कुछ और।

प्रीस्टले की प्रारम्भिक शिक्षा भिन्न-भिन्न भाषाओं के सीखने में ही सीमित रही। उन्होंने लेटिन, ग्रीक तथा हिब्रू की अच्छी व्यवहारिक योग्यता प्राप्त की। प्रारम्भ में उनका विचार व्यापार में लगने का था और इसी उद्देश्य से उन्होंने फ्रेंच, इटैलियन तथा उच्च भाषाओं का ज्ञान भी प्राप्त किया। अपने एक मित्र की सहायता से उन्होंने थोड़ा गणित और प्राकृतिक विज्ञान का भी अध्ययन किया।

१९ वर्ष की अवस्था में प्रीस्टले "डैवेन्ट्री की एकेडमी" में भरती हुये। यहाँ का वायुमंडल उनके मन के अनुकूल था और उसने इनके मानसिक विकास में सहायता पहुँचाई। विद्यार्थियों को यहाँ हर प्रकार के प्रश्न पर वादविवाद करने की पूरी स्वतंत्रता थी और वे अपने गुरुओं से प्रत्येक प्रकार के प्रश्न कर सकते थे।

एकेडमी छोड़ने के बाद सन् १७५५ में प्रीस्टले

रसायन विज्ञान के तीन संस्थापकों में से एक जोज़ेफ प्रीस्टले हैं। विज्ञान के भाग ६१ संख्या ३ में एक संस्थापक जोज़ेफ ब्लैक के जीवन का हाल दिया जा चुका है। यहाँ प्रीस्टले के कार्यों का उल्लेख किया गया है।

संपादक

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

नीडहम में चर्च विभाग के मिनिस्टर के सहायक हुये। इस पद पर वह तीन वर्ष तक कार्य करते रहे। यहाँ अपने विचित्र धार्मिक विचारों के कारण प्रीस्टले कुछ बदनाम भी हुये।

नीडहम से वह नैन्टविच के एक स्कूल में चले गये। यहाँ स्कूल सम्बंधी कार्य में उनका बहुत-सा समय जाता था। इस कारण उन्हें मन की उड़ान के लिये समय कम मिल पाता था। फिर भी यहाँ उन्होंने कुछ वैज्ञानिक औज़ार तथा इसी सम्बंध के अन्य सामान एकत्रित किये जैसे बिजली की मशीन तथा हवा पंप। इन मशीनों की मरम्मत करने तथा उनके द्वारा प्रयोग करने का ढंग वह अपने विद्यार्थियों को समझाया करते थे। स्कूल में वह प्राकृतिक घटनाओं पर व्याख्यान दिया करते थे। और अपने विद्यार्थियों को सदा प्रयोग करने के लिये उत्साहित करते थे। इससे उनके विद्यार्थियों में प्राकृतिक विज्ञान की ओर रुचि पैदा हुई।

सन् १७६१ में प्रीस्टले वैरिंगटन में नई स्थापित एकेडमी में अध्यापक होकर चले गये। यहाँ प्रारम्भ में उन्होंने केवल भाषाओं का अध्यापन कार्य किया किंतु बाद में इसके साथ ही एनाटमी (Anatomy) पर भी लेक्चर देने लगे। इन्हीं दिनों इन्होंने अपना विवाह किया। इनकी पत्नी उदार हृदय, सहिष्णु तथा बहुत नम्र और नेक स्वभाव की थीं। घर के प्रबंध में भी वह बड़ी दक्ष थीं। इनके साथ प्रीस्टले का विवाहित जीवन सदा सुखी रहा।

इसी बीच में प्रीस्टले का परिचय डा० फ्रैंकलिन से लंदन में हुआ। इनके सम्पर्क में आने से प्रीस्टले को विज्ञान का कार्य करने में और अधिक प्रोत्साहन प्राप्त हुआ। प्रीस्टले ने विद्युत की घटनाओं का निरीक्षण प्रारम्भ किया और इस सम्बंध के कुछ प्रयोग भी किये। विद्युत सम्बंधी इनके प्रयोगों के फल छपने पर वैज्ञानिकों का ध्यान इनकी ओर आकृष्ट हुआ और वह रॉयल सोसायटी के फेलो चुन लिये गये। एडिनबरा विश्वविद्यालय ने इन्हें एल-एलडी० की उपाधि भी प्रदान की। सन् १७६७ में यह लीड्स चले गये जहाँ यह ६ वर्षों तक एक गिरजे के मिनिस्टर रहे।

लीड्समें उनके घरके समीप एक शराब बनानेका कारखाना था। ब्लैक ने लगभग १३ साल पहले यह बतलाया था कि शराब बनते समय कार्बन डाइ-आक्साइड गैस निकलती है। प्रीस्टले ने ब्लैककी खोज पढ़ी थी। वह यहाँ इस गैसको शराबखानेसे प्रायः इकट्ठी कर लाते थे और अपने आमोदके लिए उसके विभिन्न गुणोंकी परीक्षा करते थे। शराबखानेसे हटकर दूर जब उन्होंने अपना घर लिया तब शराबखानेसे गैस लानेमें असुविधा होने लगी और अब उन्होंने स्वयं यह गैस खड़ियासे बनानी शुरू की। इस गैसको इकट्ठा करनेके लिए उन्होंने एक बहुत सरल सा यन्त्र तैयार किया। यह यंत्र आज तक प्रयोगशालाओंमें गैस इकट्ठा करनेके लिए व्यवहारमें आता है। यह यंत्र एक काँच या किसी धातुकी एक रकाबी है जिसमें पानी भर दिया जाता है। इस रकाबीके अन्दर एक तिपाई रखी जाती है जिसके ऊपर छेद रहता है। तिपाईके इस छेदके ऊपर काँचका एक पानी भरा गिलास उल्टाकरके खड़ाकर दिया जाता है। जिस यंत्रमें गैस बन रही है वहाँसे एक काँचकी पतली नली जोड़कर तिपाईके छेदके नीचे रख दी जाती है। इसी नलीके रास्ते गैस गिलासमें आती है और जैसे-जैसे गैस इसमें भरती है पानी नीचे रकाबीमें गिरता जाता है।

कार्बन डाइ-आक्साइडके ऊपर प्रयोग करते समय उन्होंने यह ज्ञात किया कि पानीमें यह गैस कुछ घुल जाती है। सन् १७७२ में उन्होंने एक पर्चा छपवाया जिसमें यह बतलाया कि पानीमें किस प्रकार यह गैस अधिक मात्रामें घोला जा सकता है। गैसका यह पानी दवाके उपयोग में लाया जाने लगा। इसी समयसे लोगों ने 'खनिज जल' बनाना सीखा।

सन् १७७३ से सन् १७७९ के बीचके प्रीस्टलेके ६ वर्ष रसायन-इतिहासमें बड़े महत्वके हैं। इन्हीं दिनों प्रीस्टलेकी गैस सम्बन्धी महत्त्वपूर्ण खोजें अधिकतर हुईं। इन्हीं दिनों सन् १७७४ में वह हालैंड और जर्मनी भी गये थे।

सन् १७७४ में वह अपने आमोदके लिये तापका विभिन्न पदार्थों पर प्रभाव देख रहे थे। ऐसा करनेमें उन्होंने पहलेसे कोई उद्देश्य विचारा नहीं था। ता-

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

...करनेके लिए वह ताल द्वारा सूर्यकी किरणोंको ...पर केन्द्रित करते थे। भाग्यवशात् उन्होंने पारे ...लाल ऑक्साइड पर सूर्यकी किरणें ताल द्वारा केन्द्रित ...। ऐसा करने पर उन्होंने देखा कि ऑक्साइडसे एक ...निकली जिसमें दहकती हुई मोमबत्ती लानेसे वह ...तेज़ रोशनीके साथ जलने लगी। इस गैसको ...प्रीस्टलेको बड़ा आश्चर्य हुआ और आरम्भमें ...स्वयं यह नहीं समझ सके कि इस गैसके उत्पन्न होने ...क्या कारण था। उन्होंने अनुमान किया कि सम्भवतः ...की ऑक्साइड अशुद्ध थी। पुनः उन्होंने पारेकी ...आक्साइडका दूसरा नमूना लेकर यही प्रयोग ...और देखा कि फिर वही गैस निकली। प्रीस्टले ...इस गैसके गुणोंकी परीक्षा की और यह मालूम किया ...इस गैसमें हमारी वायुके सारे गुण मौजूद हैं किन्तु ...अन्तर केवल इतना ही है कि वायुके वे सारे गुण ...कई गुना तेज हैं। इस गैसका नाम प्रीस्टले ने ...फ्लोजिस्टिकेटेड हवा रखा। बादमें इसी गैसका नाम ...ऑक्सिजन पड़ा। इस प्रकार ऑक्सिजन गैसका आविष्कार ...प्रीस्टले ने किया। बादमें प्रीस्टले ने इस गैसको अन्य ...धातुओंकी ऑक्साइडसे गरम कर बनाई।

प्रीस्टले इस नई गैस को केवल एक बहुत शुद्ध ...साधारण हवा समझते थे। गैसों के बारे में उनकी यह ...धारणा थी कि एक गैस दूसरी गैस में आसानी से बदली जा ...सकती है। फ्लोजिस्टन सिद्धांत की सत्यता में प्रीस्टले का ...दृढ़ विश्वास था और वे अपने सब प्रयोगों के फलों ...की इसी सिद्धांत के अनुसार व्याख्या करते थे। इसी ...कारण वह अपनी आविष्कार की हुई डीफ्लोजिस्टिकेटेड ...हवा का स्वरूप स्वयं नहीं समझ सके।

प्रीस्टले ने बतलाया है कि जब वह सन् १७७४ में ...पेरिस में थे तो उन्होंने डीफ्लोजिस्टिकेटेड हवा के बनाने ...की विधि लैवासियर तथा अन्य फ्रान्सीसी रसायनज्ञों को ...बताई थी। लैवासियर की जीवनी में तुम देखोगे कि ...लैवासियर ने प्रीस्टले की इस गैस का उपयोग कर कितने ...महत्त्व का कार्य किया।

सन् १७७९ में प्रीस्टले बरमिंघम के एक गिरजे के मंत्री होकर चले गये। यहाँ वह अपनी मृत्यु पर्यन्त सन् १७९१ तक रहे।

बरमिंघम में यह जब तक रहे उनके मित्रों द्वारा उन्हें आर्थिक सहायता मिलती रही जिससे वह अपनी खोजें बिना कठिनाई के कर सके। यहाँ पर इन्होंने कई और गैसें खोज निकालीं।

ऑक्सिजन के अतिरिक्त प्रीस्टले ने नीचे लिखी गैसों को भी खोज निकाला और उनके गुणों की परीक्षा की। नाइट्रिक एसिड गैस, सलफर डाईऑक्साइड, हाइड्रोक्लोरिक एसिड गैस, अमोनिया।

प्रीस्टले ने यह दिखलाया कि हाइड्रोजन गैस कई एसिड और धातुओं की प्रक्रियाओं में उत्पन्न होती है।

हाइड्रोजन और ऑक्सिजन के मिश्रणों को उन्होंने एक ताँबे के गोल बर्तन में बिजली की चिनगारी द्वारा जलाया। एक भड़ाके के साथ दोनों गैसें जलीं। प्रीस्टले ने इस प्रयोग का वर्णन लिखते समय यह लिखा है कि दोनों गैसों के जलने के बाद बर्तन में कुछ पानी की बूँदें दिखलाई दीं, किन्तु इस पानी के बन जाने के कारण की ओर उन्होंने ज़रा भी ध्यान नहीं दिया, नहीं तो जो बात कैवेन्डिश ने ४ सालों बाद मालूम की कि हाइड्रोजन और ऑक्सिजन के मिलने से पानी बनता है वह बात प्रीस्टले ४ साल पहले मालूम कर लेते।

नाइट्रिक एसिड गरम करने से जो गैस निकलती है उसके रंग के सम्बन्ध में प्रीस्टले ने आश्चर्यजनक निरीक्षण किये। उन्होंने देखा कि नाइट्रिक एसिड जो सफ़ेद है उसे गरम करने से पीली गैस निकलती है। यह पीली गैस और अधिक गरम करने से गहरे रंग की होती जाती है, और अंत में बहुत गहरे नारंगी रंग की हो जाती है। नाइट्रिक एसिड गैस के रंग परिवर्तन का कारण बाद में वैज्ञानिकों ने मालूम किया।

पेड़ों तथा जानवरों पर गैसों का प्रभाव देखने का प्रीस्टले को बड़ा शौक था। प्रत्येक गैस के गुणों की परीक्षा करते समय वह एक जीवित चूहे को उसमें डाल कर चूहे पर उस गैस का प्रभाव अवश्य देखते थे। उन्होंने पुदीने के पौदे पर साधारण हवा, ऑक्सिजन, तथा अशुद्ध नाइट्रोजन का प्रभाव देखा और मालूम

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

किया कि अन्तिम हवा में वह सब से अच्छा उगता है और ऑक्सिजन में सब से ख़राब। उन्होंने यह भी मालूम किया कि जो हवा मोमबत्ती के जलने या जानवरों के साँस लेने से गन्दी हो जाती है वह पेड़ों द्वारा फिर शुद्ध होकर पहले की भाँति हो जाती है। इन सब प्रयोगों में केवल उन्होंने ऊपरी निरीक्षण ही किया। यदि वह अपने प्रयोग ब्लैक की भाँति तोल कर करते तो इन सब बातों की वह ठीक-ठीक व्याख्या कर सकते।

उन्हीं दिनों फ्रान्स की राज्यक्रान्ति हुई। इस राज्य-क्रान्ति का इंगलैंड के लोगों पर बड़ा प्रभाव पड़ा। प्रीस्टले राजनीतिक विचारोंमें अपने समयके लोगोंसे काफ़ी आगे बढ़े हुये थे। फ्रान्स की राज्यक्रान्ति में उनकी सहानुभूति प्रजा से थी। प्रीस्टले ने कई राजनीतिक सुधार प्रस्तावित किये थे। वह गिरजेकी सम्पत्तिके सदा विरुद्ध रहे और इस बात पर जोर देते रहे कि ये सब नष्ट कर देनी चाहिए। इस बातमें बरमिंघमके पादड़ोंसे उनका सदा मतभेद रहा और इस मतभेद के कारण जनता का एक दल उनके विरुद्ध था।

सन् १७९१में फ्रान्समें प्रजाके बैस्टाइल पर अधिकार करने का वार्षिक दिन प्रीस्टलेके मित्रों ने बरमिंघम में मनाया। उसी दिन बरमिंघम की कुछ जनताने गिरजे और बादशाहके नाम पर शहर में दंगा खड़ा कर दिया। शहरके अधिकारियों ने इन दंगाइयों को रोकने का प्रयत्न नहीं किया और इन लोगोंने जोशमें आकर प्रीस्टले तथा उनके अन्य मित्रोंके घरों पर आक्रमण कर आग लगा दी। इसमें प्रीस्टले का एक बच्चा बहुत कठिनाईसे मरनेसे बचा। प्रीस्टले को स्वयं अपनी रक्षा करने लंदन भाग आना पड़ा। इस दंगेमें उनकी बहुतसी हस्तलिखित पुस्तकें, उनका सारा पुस्तकालय और उनके वैज्ञानिक यंत्र नष्ट हो गये और उनका मकान जल कर राख हो गया।

इस घटना के बाद वह हैक्नी (Hackney) की धार्मिक सभामें चले गये। मित्रों द्वारा मिले रुपयों तथा सरकार द्वारा मिली हुई मावज़ेकी रक़मसे उन्होंने यहाँ एक छोटीसी अपनी प्रयोगशाला बना ली और धार्मिक कार्योंके बाद अवकाश मिलने पर अपने रासायनिक प्रयोग करते रहे।

इन्हीं दिनों प्रीस्टलेके तीन पुत्र अमेरिका चले गये। उन्हें अपना जीवन बहुत सूना लगने लगा और बाद में वह स्वयं भी अमेरिका अपने जीवनका अन्तिम समय बिताने गये। यद्यपि इंगलैंडके लोगोंने प्रीस्टले का बहुत अपमान किया था, किन्तु फिरभी इंगलैंड छोड़ते समय उनके मनमें इंगलैंडवासियों के प्रति कोई बुरा भाव नहीं था। वह इंगलैंड से सन् १७९५ में गये और पेनसल-वेनिया के नार्थम्बरलैंड स्थानमें बस गये। अपने मित्रों द्वारा प्राप्त आर्थिक सहायतासे यहाँ भी उन्होंने अपना एक पुस्तकालय तथा प्रयोगशाला स्थापित कर ली।

इन्हीं दिनों फिलाडेलफ़ियाके रसायन विज्ञान के प्रोफ़ेसर का पद स्वीकार करनेके लिए उनसे प्रार्थना की गई किन्तु उन्होंने अस्वीकार कर दिया और अपनी प्रयोग-शालामें शान्ति का जीवन बितानाही अधिक अच्छा समझा। अमेरिकामें भी उन्होंने कई खोजें कीं।

सन् १८०१में उनका स्वास्थ्य गिरने लगा और धीरे-धीरे वह दुर्बल होते गये।

प्रीस्टलेने भिन्न-भिन्न विषयों पर जो पुस्तकें लिखी हैं वे बहुत हैं। वह बहुत परिश्रमी थे और अपना समय नष्ट न कर अपना सब कार्य नियमपूर्वक करते थे। इसी कारण वह अपने जीवनमें इतना अधिक काम कर सके।

उन्होंने अपने पिता से एक हँसमुख स्वभाव और स्वस्थ शरीर सम्पत्ति रूप में प्राप्त किया था। यद्यपि शरीर से वह बहुत मोटे-ताज़े नहीं थे किन्तु उनका स्वास्थ्य सदा अच्छा रहा जिसके कारण उन्हें अपना कार्य किसी अवस्था में भी करनेमें आलस्य या कष्ट नहीं मालूम होता था। उनका स्वभाव हँसमुख होनेके कारण कोईभी झगड़े आदि की बातें उनकी मानसिक शान्ति को अधिक समयके लिए भंग नहीं कर सकती थीं।

प्रीस्टले अपना वैज्ञानिक कार्य करनेमें बहुत जल्दबाज़ थे। इसी कारण यद्यपि उनकी कुछ खोजें बहुत महत्वकी हैं, किन्तु उनके सारे कार्य शृंखलाबद्ध नहीं हैं।

प्रीस्टलेकी अधिकांश खोजें आकस्मिक हैं। पहले से किसी उद्देश्यको निश्चयकर उन्होंने कोई खोज नहीं की। दूसरे साधारण मनुष्योंमें और उनमें अन्तर केवल इतना ही था कि आकस्मिक खोजें सामने आने पर

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

...उन्हें छोड़ नहीं दिया किन्तु अपने निरीक्षणसे ...परिणाम मालूम करनेका प्रयत्न किया। इस स्वभाव ...कारण वह प्रत्येक खोजका कुछ अर्थ समझ सके ...इसीसे सन्तुष्ट, होकर वह उत्साहपूर्वक नये कामोंमें ...रहे।

यद्यपि आजके रासायनिकोंको प्रीस्टलेके कुछ ...निक विचारों पर हँसी आती है क्योंकि वे गलत ...किन्तु फिर भी हम सबको उनके प्रयोग करनेके उत्साह ...प्रशंसा करनी पड़ती है। वह रसायनके एक सच्चे ...थे और प्रयोगों द्वारा प्रकृतिके छिपे रहस्योंको ...निकालनेमें सदा प्रयत्नशील रहे। यद्यपि प्रयोगोंके ...परिणामोंको समझनेमें उन्होंने अधिकतर गलतियाँ कीं ...स्वयं उनका प्रयोगोंमें जुटा रहना ही प्रशंसनीय ...उन्होंने जो खोजें कीं वे आगे चलकर कई महत्व- ...कार्योंके लिए आवश्यक और आधारभूत ...हुईं।

प्रीस्टलेको विज्ञानकी खोज करनेमें इतना अधिक ...था कि वह अपना सारा रुपया अपनी प्रयोगशाला ...लगा दिया करते थे।

प्रीस्टलेका स्वभाव बहुत मधुर था। वह अपने ...के लोगोंके बीचमें बैठकर बातें भी करते थे और ...लेखका कार्य भी करते जाते थे।

जिस समय में प्रीस्टले थे उस समयमें सचमुच प्रीस्टले ...मनुष्यकी ही अधिक आवश्यकता रसायनको थी। ...अनेक महत्वपूर्ण खोजों द्वारा उन्होंने वैज्ञानिकों ...ध्यान खोजकी एक नई दिशाकी ओर लगाया और ...ही इस दिशामें आगे नई खोजें करनेके लिए ...निकोंको आवश्यक सामान भी सिपुर्द किये। आगे ...वासियरकी जीवनीसे तुम्हें यह मालूम होगा कि लैवासियर ...प्रीस्टलेकी खोजोंका सहारा लेकर रसायनमें कितना ...महत्वपूर्ण कार्य किया।

परमाणु बमकी प्रथम परीक्षाके परिणाम

(ले०—श्रीमती रानी टंडन, एम० एड०)

परमाणु बमकी शक्तिका अनुमान करनेके लिए उसकी जो प्रथम परीक्षाकी गई उसका वर्णन यहाँ किया जाता है। इससे यह अनुमान लगाया जा सकेगा कि इस बममें कितनी भयंकर विध्वंसकारी शक्ति होती है।

इसी वर्षकी १६ जुलाईके दिन न्यू मेक्सिकोके एलोमोगोरडे (Alomogorde) हवाई अड्डेके एक एकान्त भागमें परमाणु बमकी पहली परीक्षाकी गई थी। बमके सब हिस्सोंको यहाँके एक पुराने मकानमें लाकर रक्खा गया। एक इस्पात (Steel) की मजबूत मीनार खड़ी की गई और इस मीनारकी बुर्जी पर बम बनाकर रख दिया गया। बमको विस्फोटन करने का प्रबन्ध यहाँसे ५ मील दूरी पर बने नियन्त्रण केन्द्र (Control Station) में रक्खा गया। नियंत्रण केन्द्रमें लगभग एक दर्जन वैज्ञानिक जमीनके नीचे बने एक सुरक्षित स्थानमें एकत्रित हुये। १६ जुलाईके दिन प्रातःकाल निश्चित समय पर नियन्त्रण केन्द्रसे बमको विस्फोटित किया गया। विस्फोट होते ही एकदम इतनी तेज रोशनी उठी जैसी संसारमें कभी देखी नहीं गई थी। इस रोशनी ने उस स्थानको इतना प्रकाशित किया कि तेजसे तेज धूप भी किसी स्थानको इतना प्रकाशित नहीं कर सकती। इसके बाद काफी देर तक एक बड़ी भयंकर गर्जनकी आवाज आती रही। इसके साथ ही आँधीका एक बहुत तेज झोंका भी आया जिसने नियन्त्रण केन्द्रके बाहर खड़े हुए दो मनुष्योंको दूर फेंक दिया। विस्फोटन स्थानसे बहुरंगोंका बहुत-सा धुआँ भी तेजीसे ऊपर उठा जो ४० हजार फीट ऊपर पहुँच गया। इस्पातकी मीनार पूरी की पूरी वाष्पीभूत होकर न जाने कहाँ विलीन हो गई। जहाँ मीनार थी वहाँ एक बड़ा गड़ा बन गया। इस आँधीके झोंके ने दक्षिणी ऐरीजोनाके (Arizona, S.) जो वहाँसे लगभग २५०. मील दूर है,

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

मकानोंकी खिड़कियोंको भी झनझना दिया। विस्फोटन स्थानसे ५० मील दूरीके मकान तो इस प्रकार हिल रहे थे जिस प्रकार एक भयंकर भूकम्पके समय हिलते हैं।

बमके विस्फोटनसे उत्पन्न हुई रोशनी इतनी तेज थी कि ६ मील दूर पर खड़ा हुआ मनुष्य तुरन्त अंधा हो गया। अलबुकर्कमें जो १२० मील दूर है, एक अन्धी लड़की ने भी प्रकाशकी यह तेज़ी अनुभवकी। जैसे ही बमसे निकली हुई ज्योति ने आकाशको आलोकित किया वह चीख उठी 'यह क्या हुआ?' विस्फोटनकी गर्जना उसे इसके बाद सुनाई दी।

हमारी पृथ्वी

(ले०—श्री छोटुभाई सुथार)

अगर हम किसीसे पूछें कि पृथ्वीका आकार कैसा है तो वह तुरन्त कहेगा, "गोल है" और पृथ्वीके गोलाकारका सबूत किताबसे रटी हुई बातोंके रूपमें दे देगा। पुराने समयमें जनताके बड़े भागको यह ज्ञात नहीं था कि पृथ्वी गोल है। अब भी ऐसे अनेक मनुष्य हैं जो वास्तवमें पृथ्वीको गोल नहीं समझ सकते हैं। उन्हें हमारे प्रमाणोंकी सचाईमें भी शंका है। नाविक मैगेलेनने सारी पृथ्वीकी परिक्रमा करके पृथ्वीका गोल स्वरूप ज़ाहिर किया था। मगर उससे पहले भी लोग समझते थे कि पृथ्वी गोल है। समुद्रके किनारे रहने वाले ग्रीस और फीनिसियाके नाविकोंको तारोंके वेधसे मालूम था कि पृथ्वी गोल है। पुराने भारत के ज्योतिर्विदों और पंडितोंको भी यह बात भलीभाँति मालूम थी। २२०० साल पहले ख्यातनामा पाश्चात्य वैज्ञानिक इरेटोस्थिनीस ने हिसाब लगाकर पृथ्वीका घेरा (परिधि) २४,००० मीलका निश्चय किया था। अगर हम चाहें तो आज भी उसी ढङ्गसे* पृथ्वीका घेरा नाप सकते हैं।

किन्तु पृथ्वी गेंदकी तरह बिलकुल गोल नहीं है। उसके ध्रुव प्रदेश सेब या नारंगीकी तरह कुछ चिपटे हैं। पृथ्वी अपनी धुरी (अक्ष) पर लट्टूकी तरह घूमती है। इस तरह घूमनेसे उसका विषुववृत्त प्रदेश उभरा होता है और ध्रुव प्रदेश चिपटा। पृथ्वीके इस प्रकार चिपटा होनेका परिमाण १/३०८ का है। पृथ्वीकी ध्रुवीय त्रिज्या ३९४९·९९ मील और विषुववृत्तीय त्रिज्या ३९६३·३४ मील है। दोनों त्रिज्याओंमें १३·३५ मीलका फर्क है। यों पृथ्वीके ध्रुवीय व्याससे उसका विषुववृत्तीय व्यास २६·७० मील ज्यादा लम्बा है।

पृथ्वी अपने अक्षपर चक्कर लगानेके साथ-साथ सूर्यके चारों ओर भी परिभ्रमण करती है। सूर्यके इर्द-गिर्द वह हर सेकण्डमें १८·५ मीलके (=क़रीब १००,००० फुटके) भीम वेगसे घूमती है। उसका अपनी धुरीपर घूमनेका वेग बहुत कम (विषुववृत्तके प्रदेशमें हर घंटेमें १००० मीलका या हर सेकण्डमें १५०० फुटका) है। अगर पृथ्वी अपनी धुरी पर बहुत वेगसे घूमती होती तो पृथ्वीतलकी अनेक चीजें ऐसे घूमनेके कारण छूटकर आकाशमें चली जाती। आज पृथ्वीका वेग इतना ज्यादा नहीं है कि चीजोंको आकाशमें फेंक दे, फिर भी उसीके कारण चीजों के वज़नमें फरक अवश्य पड़ता है।

जिसे हम वस्तुका 'वज़न' कहते हैं वह वास्तवमें उस चीज़ परके पृथ्वीके गुरुत्वाकर्षणके बलकी नाप होती है। पृथ्वीके केन्द्रसे ज्यों-ज्यों दूर जायँ त्यों त्यों वह गुरुत्वाकर्षण बल कम होता जाता है। इसी कारण पृथ्वीके ध्रुव प्रदेशमें एक चीज़का जो वज़न होगा उसकी तुलनामें विषुववृत्त प्रदेशमें उसी चीज़का वज़न कुछ कम होगा, क्योंकि ध्रुव प्रदेशकी अपेक्षा विषुववृत्त प्रदेश पृथ्वीके केन्द्रसे कुछ दूर है। प्रयोगोंसे मालूम हुआ है कि ध्रुव प्रदेशमें २०० पौंड वज़न दिखलाने वाली चीज़का वज़न विषुववृत्त प्रदेशमें १९९ पौण्ड होता है। आपको यह जानकर आश्चर्य होगा कि यह पूरा एक पौंड वज़नका फर्क अकेले गुरुत्वाकर्षणसे नहीं पड़ता। एक पौंड वज़न फर्क मेंसे ५/१६ पौंडका फरक गुरुत्वाकर्षणसे पड़ता है और बाकी ११/१६ पौंडका फर्क पृथ्वीके अपनी धुरी

*देखिए भूगोलकी कोई अच्छी किताब।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

र्दगिर्द घूमनेके कारण पड़ता है। पृथ्वीके अपने पर घूमनेका एक और भी असर पड़ता है।

पृथ्वीका धुरी भ्रमण हमेशा एक-सा नहीं है। उसका धीरे धीरे कम होता जा रहा है। फलस्वरूप एक दियें '००१ सेकण्डके बराबर दिनमान लम्बा जाता है। इसके अलावा एक दूसरा असर सूर्य, और ग्रहोंके तेज़ीसे घूमते दिखायी पड़नेका होता पृथ्वीके अक्ष-भ्रमण-वेगको इस प्रकार घटानेमें भाटा मदद देता है। फिर भी एक बात निश्चित कि यह भ्रमण फर्क पृथ्वीके व्यासमें बार-बार घट- होनेकी वजहसे ही होता है। पृथ्वीके अन्दरूनी लके कारण उसके व्यासमें फर्क पड़ता रहता है, किन्तु फर्क कुछ फुट तक ही सीमित है। पृथ्वीके अक्ष- से अक्षांशोंमें भी फर्क पड़ता है, किन्तु वह बहुत ही (०''·४० विकला तकका) है।

पहलेके लोग समझते थे कि पृथ्वी स्थिर है और के चारों ओर आकाशी चँदोवा फैला हुआ है। तारे आकाशी चँदोवेमें टँगे हुये दीपक हैं। वे दिन-रात के चारों ओर घूमते रहते हैं। आज भी अनेक अपढ़ की ऐसी ही कल्पना है। उनको पृथ्वीके धुरी-भ्रमण कुछ ख्याल ही नहीं है। हाँ, इतना वे ज़रूर जानते कि २४ घंटेका दिन रात होता है। वास्तवमें पृथ्वीके नी धुरी पर चक्कर काटनेकी वजहसे ही दिन-रात ते हैं। पृथ्वीका अक्ष-भ्रमण साबित करनेके लिये फोको के एक वैज्ञानिक ने, आजसे सौ साल पहले (ई० स० में) फ्रांसके पारी नगरमें एक सुन्दर प्रयोग कर लाया था। उसने वहाँके यान-दि-आन (सर्वदेव) के गुम्बजसे १२ इंच व्यासका एक गोला २०० लम्बे तारसे लटकाया था। नीचे १२ फुट व्यास वृत्त बनाकर उसपर बालू फैला दिया था। लोहेके के ठीक नीचे एक पिन लगाया था। बालू इस रख दी गई थी कि गोलेके हर एक आंदोलनके य, नीचेकी पिन रेतको थोड़ी ही छू सके, और उस लकीरके रूपमें अपनी चालकी निशानी छोड़े। चलते य गोलेको झटका लगनेसे बचानेके लिए कठघरेकी रेल के साथ उसे सूतके डोरेसे बाँध दिया गया था। घंटों तक गोलेको डोरेसे बँधी हुई स्थितिमें स्थिर रहने दिया था। बादमें डोरेको जला दिया गया। लोहेका लङ्गर चलने लगा। थोड़ी देरमें मालूम हुआ कि लोहेका लङ्गर हर एक आन्दोलनमें रेती पर नया ही रास्ता काटता है। इसका मतलब यह हुआ कि लङ्गर हरएक समय अपने चलनेकी दिशा बदलता है। अब प्रश्न यह हुआ कि लंगरको जिस ढंगसे लटकाया था उसमें उसकी दिशा बदलनेका कोई भी कारण था ही नहीं, तो यह दिशा परिवर्तन हुआ किस वजहसे ? वास्तवमें पृथ्वी और उसके साथ देव-मन्दिरका फर्श आकाशमें घूम रहे थे और उसी कारण लंगरका आन्दोलन हर समय नया रास्ता काटता रहता था।

हम चाहें तो आज भी यह प्रयोग कर सकते हैं। पृथ्वीके-अक्ष भ्रमणके और भी सबूत दिये जाते हैं। पृथ्वी पर ऊँचेसे गिरता हुआ पदार्थ थोड़ा पूरबकी ओर गिरता है। जायरो कम्पास (Gyroscope) नामका एक यंत्र बनाया गया है। इस जायरोस्कोपमें एक लट्टू होता है। यह लट्टू अपनी धुरी पर घूमता रहता है। लट्टूकी धुरीको एक फ्रेममें बिठाया गया है और इस फ्रेमको एक चूल या कील पर इस प्रकार बिठाया गया है कि वह किसी भी दिशामें घूम सके। जायरो कम्पास हरएक जहाज़में लगाया जाता है। जहाज़को चलानेसे पहले लट्टूकी धुरीको उत्तर-दक्षिण दिशामें कर दिया जाता है। बादमें लट्टूको चलाया जाता है। जहाज़के दायें बायें घूमने पर भी लट्टू-की धुरीकी दिशा नहीं बदलती। कारण उसकी दिशा बदलनेवाला कोई बल वहाँ मौजूद है ही नहीं। अगर कोहरेमें जहाज़ने दिशा भूलकर गलत दिशामें चलना शुरू किया तो जायरोस्कोपकी धुरीकी दिशा जहाज़में बदलती हुई नज़र आयेगी और तब नाविक लोग तुरन्त समझेंगे कि उनका जहाज़ गलत दिशामें जा रहा है। इसी प्रकार पृथ्वी पर गायरोस्कोपको चलाकर देखने से हमें मालूम होगा कि पृथ्वी अपनी धुरीके इर्दगिर्द चक्कर काट रही है।

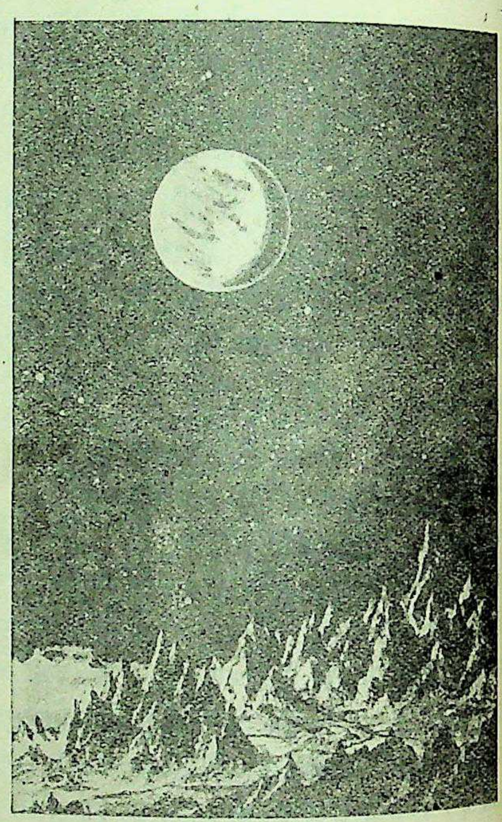
पृथ्वीकी गतियोंकी बातोंका उल्लेख छोड़कर यहाँ हम पृथ्वी-विषयक दूसरी बातें समझ लेनेकी कोशिश करेंगे।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

पृथ्वी सूर्यमंडलकी सदस्या है। सूर्य परिवारमें बुध और चन्द्रको छोड़कर बाकी सभी ज्योतिष्कोंके वातावरण है। मगर पृथ्वीका वातावरण उन सभीसे निराला है। शुक्र और दूसरे ग्रहोंमें वातावरण है, किन्तु उसमें ओषजन (oxygen) पृथ्वीकी अपेक्षा बहुत कम है। कुछ ग्रहोंका वातावरण अपारदर्शक है इसलिये हम दूरदर्शक यंत्रोंकी मददसे भी उनके भीतरी भेदको नहीं जान पाये हैं। सूर्यपरिवारमें मंगल ही एक ऐसा ग्रह है जिसपर वातावरण होते हुए भी हम उसका भू-पृष्ठ देख सकते हैं। अगर पृथ्वीको मंगल परसे देखा जाय तो जैसा हम बृहस्पतिको देखते हैं वैसी नज़र आयेगी। किन्तु शुक्र परसे दूरदर्शक द्वारा या चन्द्र परसे कोरी आँखोंसे पृथ्वीको देखा जाय तो पृथ्वीका आधा भाग बादलोंसे घिरा हुआ मालूम पड़ेगा। खास करके इन बादलोंका विषुववृत्त प्रदेशमेंका जमघट बहुत चमकीला और ऋतु-परिवर्तनके साथ-साथ सरकता हुआ मालूम पड़ेगा और इस जमघटके दोनों ओर बिना बादलके श्याम प्रदेश नज़र आएँगे। इनसे भी दूर, थोड़े-थोड़े बादलोंवाला ध्रुव तक पहुँचता हुआ प्रदेश दिखाई पड़ेगा। चन्द्र या शुक्र परसे दूरबीनकी सहायतासे देखने पर भी पृथ्वीके निवासियोंकी बहुत ही कम हलचल दिखाई पड़ेगी हाँ, बड़े-बड़े नगर, ज्वालामुखी पहाड़ और जंगल ज़रूर नजर आयेंगे।

पृथ्वीके चारों ओर कम्बलके रूपमें हमारा वायुमंडल है। यह वायुमंडल २०० मील तक ऊँचे फैला हुआ है। हम उसमें ३४ मील तक ही प्रवेश पा सके हैं। फिर भी उसकी अनेक बातोंकी जानकारी हमें प्राप्त हुई है। पृथ्वीका वातावरण एक प्रकारसे हमारा मित्र है तो दूसरे ढंगसे शत्रु भी। वातावरणसे ही पृथ्वी परके प्राणियोंका जीवन टिक सका है। अगर हवा न हो तो जीवन असंभावित है। वातावरणसे एक और फायदा यह है कि सूर्यमेंसे निकलनेवाली अनेक मृत्यु किरणोंको वह पृथ्वी तक पहुँचने नहीं देता है और यों पृथ्वीके जीवोंको कुछ आराम पहुँचता है। किन्तु इसी वातावरणके कारण हम दिनमें तारे नहीं देख सकते। इसके अलावा तारोंकी प्रकाश-किरणोंको यह वातावरण मोड़ देता है। और नाविकोंकी तकलीफ बढ़ा देता है। हमारा यह अनुभव है कि दिन भर में ग्रहणकी गयी गरमीको, पृथ्वीका वायुमंडल, रात्रिके समय आकाशमें नहीं जाने देता है और हमें ठंढकसे बचाकर मित्रका कार्य करता है; किन्तु इसी गरमी संग्रहके कारण पृथ्वीकी सतहके संपर्कमें आनेवाले वायुके स्तरोंमें ऐसी भयंकर गति उत्पन्न होती है कि उसके कारण बड़ा कष्ट होता है। आकाशमें



चन्द्रसे पृथ्वी कैसी दिखती है।

घूमती अनेक उल्कायें पृथ्वी पर आ टूटती हैं उनमेंसे अधिकांश पृथ्वीके वायुमंडलके साथ रगड़ खाकर जल उठती हैं। यों वातावरणके कारण हम उल्कापातकी मारसे बच जाते हैं। किन्तु इसी रगड़के कारण वातावरणमें भारी बिजलीकी शक्ति पैदा हो जाती है जो पृथ्वीके जीवोंको कभी-कभी मृत्युका आस्वाद चखाती रहती है। इतना होने पर भी इसी वातावरणके कारण हम प्रकृतिके अनेक अनुपम दृश्य—मेरुज्योति, इंद्रधनुष, नीला आकाश, उषा, संध्याका प्रकाश, टिमटिमाते रंग-

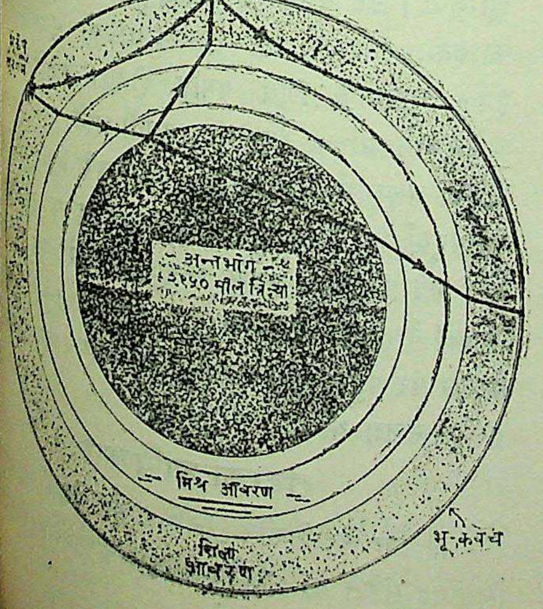
CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

तारे और उल्कापात आदि—देख पाते हैं। अगर वरण न होता तो इनमेंसे कुछ भी न दिखाई और शायद, तब ज़िन्दगी (अगर वैसी कोई सूरत) नीरस, फीकी और बोझिल मालूम होती।

वातावरणके भीतर हमारा १४ मील तकका प्रवेश है, किन्तु पृथ्वीके भीतर दो या तीन मील तक ही जा सका है। मगर इस सीमित पृथ्वी-प्रवेश ने भी सम्मुख अनेक रहस्योंको खोल रखा है।

गुरुत्वाकर्षण, पृथ्वीके चुम्बकीय क्षेत्रकी दिशा, योंमें पड़ने वाले फर्क और भूकम्पकी लहरोंके रणोंके अभ्याससे यह मालूम हुआ है कि पृथ्वीका तल घनपदार्थका बना हुआ है। पृथ्वीके केन्द्रसे मील त्रिज्या तकका—पृथ्वीके आधे हिस्से तक —भूभाग लोहा और निकेलकी ठोस धातुका बना हुआ यह धातु पानीके हिसाबसे १०-१२ गुना भारी इस भीतरी भूभागका द्रव्य बहुत घना और ठोस पृथ्वीका सामान्य घनत्व ५.५२ का है। पृथ्वीके (बाहरी) हिस्सेका घनत्व २.७१ है। ज्यों-ज्यों पृथ्वीमें नीचे जाते हैं त्यों-त्यों ऊपरके द्रव्यके से नीचेके द्रव्यका घनत्व बढ़ता जाता है। पृथ्वीके का पदार्थ यदि द्रव या अर्धद्रव ही मान लें तो वह घनत्वके कारण भारी होनेकी वजहसे पृथ्वीके केन्द्रकी ओर ही जानेका प्रयत्न करेगा और यों पृथ्वीका मध्यभाग और भागोंकी अपेक्षा ज्यादा वज़नदार होगा। ज्योतिषियों ने हिसाब लगाकर देखा है कि पृथ्वीका यह मध्यभाग फौलादसे भी ज्यादा कठिन और ठोस है। भूकम्पकी तिरछी लहरें इस भागमें होकर फैल नहीं सकतीं। इस भीतरी द्रव्यके उष्णता मानका अभी तक पता नहीं चला है। पृथ्वीमें १०० फुट नीचे जाने पर 1° का तापमान बढ़ता है, इस हिसाबसे देखें तो पृथ्वीकी सतहके नीचे ५० मीलकी दूरी पर ही अति उत्तप्त उष्णता मान होना चाहिये।



पृथ्वीके इस लोहे-निकलके मध्यभागके ऊपर १०७५ मील तक, लोहा और पत्थर मिश्रित द्रव्यकी एक परत है। इस परतका घनत्व ५.५ है। इस परतके ऊपर करीब ७०० मील तककी पत्थरकी चट्टानोंकी एक और परत है जिसका घनत्व ४.३ है। इस शिलावरणके ऊपर करीब २५ मील चौड़ाईका पृथ्वीका बाहरी आवरण है। पृथ्वीका यह बाहरी आवरण बहुत ही अस्थिर है और वह नीचेके शिलावरणके ऊपर थोड़ा बहुत सरकता रहता है। इसी कारण लम्बे समयके अर्सेमें कहीं-कहीं ज़मीनके बड़े बड़े खंडोंका सरक जाना स्वाभाविक है।

अब प्रश्न होगा कि यह पृथ्वी आयी कहाँ से ? क्या वह पहलेसे ही मौजूद है ? कई एक वैज्ञानिकोंका कहना है कि पृथ्वी सूर्यमें से पैदा हुई है। लाखों वर्ष पहले हमारे सूरजके नज़दीक एक और तारा घूमता-घामता आ पहुँचा था। उसने आकर्षणके बल सूरजके द्रव्यमें खलबली मचा दी थी। फलस्वरूप सूर्यके द्रव्यमें (जो आज तक भी वायु रूप है) जोरोंका ज्वार उठा। बादमें वह तारा धीरे धीरे सूरजसे दूर सरकता गया और सूरजमें से ज्वारके रूपमें ऊपर ऊँचेको उठा हुआ द्रव्य सूरजमें वापिस पड़नेके बजाय आकाशमें टूट पड़ा और उसके ग्रह, उपग्रह बने और वे सभी, बादमें सूर्यके चारों ओर परिभ्रमण करने लगे। कई विज्ञानी इस बातसे सहमत नहीं हैं। कुछ भी हो, मगर एक बात निश्चित है कि पृथ्वीका जन्म हुआ था और कालांतरमें उसकी सतह धीरे-धीरे ठंढी पड़ गयी है। इस बातसे सभी सहमत हैं। पृथ्वीकी आयु कितनी है वह अभी निश्चित नहीं हो

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

सकी है फिर भी वह २० अरब सालसे कम आयुकी न होगी ऐसा माननेमें आता है।

जिस प्रकार बिना पृथ्वीमें बहुत अन्दर घुसे उसके केन्द्रकी बातें जाननेमें आई हैं उसी प्रकार बिना उससे बाहर गये और तराजूमें तौले उसका वज़न निकाला गया है। हमारी पृथ्वीका वज़न है ६६ × १०^२० या ६,६००, ०००,०००,०००,०००,०००,००० टन। इतनी भारी हमारी यह पृथ्वी आकाशी पिंडोंके सामने बिलकुल क्षुद्र है फिर भी इस छोटी दुनियाके बहुत ही छोटे किंतु बुद्धिशाली जीवों ने—मनुष्यों ने—पृथ्वीकी और अनेक आकाशी पिंडोंकी अनेक प्रकारकी गतियोंको नापा है। और उनमें होने वाले अन्तरोंका अच्छी तरहसे हिसाब लगा करके पंचांग जैसी हर रोजके कामकी चीज़ बनायी है। इतना ही नहीं किन्तु अपने चारों ओरके वायु-मंडलको भेदकर, दूर-दूरके ज्योतिर्पिंडोंकी अनेक बातों का—उनकी भीतरी बनावट, वातावरण, अन्तर, भ्रमण-गति, आयु, तापमान आदिका—पता लगा करके हमारे ज्ञान और दृष्टिको बहुत ही ऊँचा उठाया है। धन्यास्ते जीवाः।

युद्ध, विजय और विज्ञान

(ले०—सर शान्तिस्वरूप भटनागर एफ़०, आर० एस०)

प्रसन्नताकी बात है कि युद्ध समाप्त हो गया है। हम भारतवासी इस युद्धमें विज्ञान द्वारा की जाने वाली सेवाओंको भूल न जायँ तथा वैज्ञानिकको भविष्यमें उपेक्षाका शिकार न बनने दें इस बातको ध्यानमें रख कर एक बार फिर मैं "प्रीवर" के बारम्बार उद्धृत शब्दोंको उद्धृत करना चाहता हूँ।

"एक छोटा-सा नगर था जिसमें थोड़े-से लोग रहा करते थे। एक बार एक राजा उसपर चढ़ आया और उसे चारों ओरसे घेर लिया।

'इस नगरमें एक निर्धन बुद्धिमान भी था जिसने अपनी बुद्धिके द्वारा इसकी रक्षाकी। फिर भी किसीको उस निर्धन व्यक्तिका स्मरण नहीं रहा।"

इस पर मैंने कहा, "शारीरिक बलसे बुद्धिबल बढ़ा है, फिर भी निर्धनकी बुद्धिमत्तापूर्ण बातोंसे लोग घृणा करते हैं और उसकी बातें नहीं सुनते।"

जो भी हो, इस बातकी बहुत अधिक सम्भावना जान पड़ती है कि शान्तिकी स्थापनामें विज्ञानका स्थान इस युद्धमें विजय प्राप्ति करनेकी अपेक्षा कहीं अधिक आशाप्रद एवं सफल सिद्ध होगा तथा आगे चलकर उस नवीन प्रजातन्त्र द्वारा, जिसका विकास इस युद्धसे होगा, विज्ञान पर और भी अच्छे ढंगसे विचार किया जायगा।

वैज्ञानिकोंका प्रशंसनीय कार्य

युद्धके विगत साढ़े पाँच वर्षोंमें विज्ञान तथा टेक्नोलाजीके क्षेत्रमें होने वाली कुछ अद्वितीय सफलताओंके एक संक्षिप्त विवरण द्वारा इस बातका दिग्दर्शन भली भाँति किया जा सकता है कि वैज्ञानिकों पर जिन बातोंका भार डाला गया था उन्हें उन लोगों ने किस योग्यता के साथ सम्पन्न किया है। फ्रांसके पतनसे ब्रिटेन बड़ी ही निराशापूर्ण स्थितिमें पड़ गया। उस पर शत्रु द्वारा तत्काल आक्रमण किये जानेका भय उपस्थित हो गया था। शत्रुके बमवर्षकोंके कारण उसके नगरों पर आतंक छा गया। उस समय वहाँ साज-सामान तथा युद्ध-सामग्री का इतना उत्पादन नहीं हो रहा था जो युद्धको सफलता पूर्वक चलानेके लिए पर्याप्त होता। इसके साथ ही अमेरिकासे अधिक उपयोगी सामग्री लाने वाला अटलांटिकका जलमार्ग, जो ब्रिटेनके अस्तित्वके लिए भी बहुत महत्वपूर्ण था, एक ऐसे राष्ट्र द्वारा हृदय हीनतापूर्वक छोड़े गये पनडुब्बी युद्धसे भीषण खतरेमें पड़ गया था जिसकी वैज्ञानिक शक्तियों तथा सम्मानका सूर्य उन्नतिके शिखर पर पहुँच चुका था। ब्रिटेन स्वयं अपना बचाव करनेमें संलग्न था।

राडरका आविष्कार

ब्रिटिश वैज्ञानिकोंके लिए अपने देशकी सहायताके लिए यह संकेत था। ब्रिटेनकी हवाई आक्रमणोंसे बिलकुल

*देखो 'सूर्यमंडलकी उत्पत्ति'

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

...होनेसे बचानेके लिए उन्होंने राडरका आविष्कार ...जो वर्तमान युद्धके अत्यन्त आकर्षक आविष्कारोंमें ...है। रेडियोके सिद्धान्तोंको कौशलके साथ व्यवहार ...उन्होंने मृत्यु और विध्वंसका नग्न तांडव करने ...बमवर्षकोंके निर्दिष्ट स्थल पर पहुँचने और आक्रमण ...के पूर्व ही उनका पता लगा लिया। ब्रिटेनके हवाई ...राडर ने ही विजय दिलायी और उसका श्रेय ...वैज्ञानिकोंको ही है।

आगे चलकर प्रतिभावान जर्मन वैज्ञानिकों ने उड़ाका ...विमानों तथा राकेट बमोंसे इंग्लैंडका विनाश ...चाहा तब फिर राडर ने ही देशकी रक्षाकी। ...समुद्रमें पनडुब्बियों तथा चुम्बकीय सुरंगोंका ...जलगोलों द्वारा और जहाज़ोंमें तार लपेट कर ...गया और इस प्रकार मूल्यवान जलमार्गोंकी रक्षा ...हुई।

...शीघ्र ही अमेरिका इग्लैंड का मित्र बन गया। दोनों ...की वैज्ञानिक प्रतिभा संगठित करके युद्धके काममें ...गई। इसका परिणाम यह हुआ कि दोनों देशोंकी ...प्रयोगशालाओंसे आक्रमण और बचावके ...अस्त्रशस्त्र तैयार होकर बाहर निकलने लगे।

वायुयान निर्माणमें क्रान्ति

ब्रिटिश प्रयत्न और अमरीकाकी उत्पादन प्रणालीने ...सफलताओंके इतिहासमें एक नये संसारकी ...कर दी। आश्चर्यजनक प्लास्टिक पदार्थ पालीथीन ..."सिलीकोन" की खोजकी गयी और उन्हें व्यापक ...रक्षा सम्बन्धी टेलीफोन, तार और समुद्री तार-...ओं, हवाई जहाजों, विद्युत-उद्योग तथा बहुतसे ...में लाया गया। कृत्रिम रबड़ोंके कारण, जो ...और जर्मन वैज्ञानिकोंकी प्रतिभाकी देन है, ...रबड़की कमीकी वह भारी समस्या दूर हो गयी, ...मलाया, बर्मा और डच पूर्वी द्वीपसमूह पर जापान ...अधिकार हो जानेसे पैदा हो गयी थी। अन्तर्दहनशील ...में नये सुधारोंके कारण वायुयान हल्के और ...प्रभावशाली बन गये। इसीसे मित्रराष्ट्र जर्मनी ...जापान पर घातक हवाई आक्रमण करनेमें सफल हो सके। समुद्रके पानीसे मैग्नीशियम निकालनेकी नयी सफल प्रणालीके उन्नत हो जाने तथा मिट्टीसे अलूमीनियम निकालने और मैग्नीशियम तथा अलूमीनियमके नये मिश्रणोंकी खोजके कारण भी, जिन्हें मैग्नालूमीनियम कहते हैं—मित्रराष्ट्रोंको शत्रु पर आक्रमण करनेमें बड़ी सहायता मिली। ड्यूरेलूमीनियमके कारण हल्के और तेज़ रफ्तार वाले बमवर्षक तथा लड़ाकू वायुयान बनाने में सहायता मिली और इससे वायुयानोंके निर्माणमें एक क्रान्ति पैदा हो गयी। स्थल और जलमें काम आनेवाले टैंक, मलबरी बन्दरगाहों तथा जीप मोटर गाड़ियोंसे मित्र-राष्ट्रोंको यूरोप पर सफल आक्रमण करने और युद्धको शीघ्र समाप्त करनेमें सहायता मिली। व्यापारिक नौसेना को खुले समुद्रोंमें बहुतसे संकटोंका सामना करना पड़ता था, किन्तु जीवन-रक्षा सम्बन्धी नयी तरकीबें उनके लिए ईश्वरीय देन साबित हुई। अग्निवर्षकोंके कारण जापानियोंको उनके गुप्त स्थानोंमें नष्ट कर दिया गया। ऋतु सम्बन्धी परिस्थितियोंकी वैज्ञानिक भविष्यवाणीसे वायुसेनाओंको अपना बचाव करनेमें मदद मिली और उसके कारण यूरोप पर आक्रमण करनेके दिन अमूल्य सहायता मिली।

युद्धकालमें जर्मनीने जो वैज्ञानिक उन्नति की है वह भी मित्रराष्ट्रोंकी अपेक्षा कम आश्चर्यजनक नहीं है। उनके वी-१ और वी-२ तथा अन्य शस्त्रास्त्रोंके सम्बन्धमें समाचारपत्रोंमें काफी छप चुका है। ब्रिटिश सैनिक सूत्रोंने जर्मनीसे जो समाचार भेजे हैं उनसे अब पता चलता है कि बिलकुल ही नये शस्त्रास्त्रोंके उत्पादनके सम्बन्धमें अन्त तक जोरदार अनुसंधान और विकास होते रहे थे। वी-१ और वी-२ से भी अधिक ज़हरीले शस्त्र विकासकी उन्नत अवस्थामें पहुँच गये थे। एक नयी गैस, जिसमें कुछ वस्तुएँ इतनी घातक थीं कि जिनका अभी तक पता भी न था, वास्तवमें तैयार कर ली गयी थीं।

शल्य चिकित्सा के क्षेत्रमें उन्नति

युद्धके विनाशात्मक क्षेत्रमें होनेवाली इन उन्नतियोंके साथ-साथ मानवोपयोगी वैज्ञानिक विषयों, औषध तथा चीर-फाड़के क्षेत्रमें भी ऐसी आश्चर्यजनक सफलताएँ

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

देखनेमें आयीं, जो पहले कभी देखनेमें नहीं आयी थीं। वास्तवमें यह जानना खुशी की बात है कि युद्धने अन्य विषयोंकी अपेक्षा इन वैज्ञानिक विषयोंको कुछ कम प्रेरणा प्रदान नहीं की है।

युद्धकालमें डाक्टरी क्षेत्रमें जो उन्नति हुई है उनका महत्व केवल शान्तिकालमें ही सराहा जा सकता है। शरीरमें रक्त प्रवेश करनेकी विधियोंकी पूर्णता और रक्त-के वर्णहीन जमनेवाले ठोस भागका भारी मात्रामें उत्पादन करनेके फलस्वरूप अगणित प्राणियोंकी रक्षा की जा सकी। पेनीसिलिनकी खोज हमारे वैज्ञानिकोंके अथक प्रयत्नों की सर्वोत्कृष्ट सफलता थी। रोगों पर विजय पानेके लिए अब तक जो रासायनिक भेषज तैयार हो चुके थे उनमें सिन्थिडाइन तथा एच० ११ जैसी अन्य औषधियाँ भी अब सम्मिलित की जा सकती हैं। प्लास्टिक शल्य चिकित्सा की नवीन विधियोंने पंगु सैनिकोंमें आशाका संचार कर दिया। कृमिनाशक क्षेत्रके युद्धकालीन अन्य वैज्ञानिक आश्चर्योंमें, डी. डी. टी. और जैम्माक्सेनने भी मानवजाति की रक्षा करनेमें पेनिसिलिनसे कुछ कम सहायता नहीं की है।

यदि डी० डी० टी० कृमिनाशक तरल पदार्थ नहीं होता, तो आज विश्व अपने आपको भयंकर महामारियोंके चंगुलमें पाता। १९४३ में इसने नेपल्सके साढ़े बारह लाख व्यक्तियोंकी रक्षा की, जब टाइफस द्वारा विनष्ट हो जानेका भय उनके समक्ष उपस्थित हो गया था। साथ ही साथ युद्धके कितने ही प्रदेशोंमें मलेरिया और कृमियोंसे फैलनेवाली बीमारियोंसे मित्रराष्ट्रीय सैनिकोंको सुरक्षित रखनेका आश्वासन भी इस तरलसे प्राप्त हो गया।

वैज्ञानिक सफलताओंकी इस लम्बी सूचीमें खाद्य-पदार्थोंका सुखाना और जोड़ा जा सकता है। युद्धकालके संकटके दिनोंमें इसके द्वारा जहाजोंसे लाखों टन अधिक सामग्री भेजना सम्भव हो सका और युद्धसे क्षत देशोंके करोड़ों क्षुधार्त नागरिकोंके प्राण बचाये जा सके।

परमाणु बम

और, विज्ञानकी इस समस्त उन्नतिके बाद, अब उसकी सर्वोच्च सफलताके रूपमें हमें परमाणु बम प्राप्त हुआ है। पदार्थकी परमाणु शक्तिका उपयोग ध्वंसात्मक तथा रचनात्मक कार्योंके लिए कर सकनेका मनुष्य-का स्वप्न सत्य सिद्ध हुआ है। यह उचित ही है कि यह महान् घटना, इस युद्धकी विजयका यश विज्ञानको प्रदान करे।

युद्धके सिलसिलेमें, किस देशकी कितनी वैज्ञानिक देन है, इसका हिसाब लगाना कठिन कार्य है। युद्धमें मित्रराष्ट्रोंने एक दूसरेके प्रति निकटतम सहयोगसे लड़ा और जीता है। कई बार एक देशके वैज्ञानिक अनुसन्धानके परिणामको लेकर दूसरे देशने उस विषयमें और उन्नति की है तथा उससे लाभ उठाया है। उदाहरणार्थ, ब्रिटेनने पेनिसिलिनका आविष्कार किया, पर अमेरिकाने बड़ी मात्रामें उसके उत्पादनकी व्यवस्था की; जिसके फलस्वरूप समस्त संसारको प्रचुर मात्रामें पेनिसिलिन उपलब्ध हो सकी। इसी प्रकार, बृटेन द्वारा आविष्कृत 'राडर' के पर्याप्त उत्पादनकी व्यवस्था भी अमेरिकामें ही की गयी। जर्मनोंने भी राडर-सम्बन्धी अनुसन्धान कार्य जारी रक्खा और कुछ विशेष जानकारी प्राप्त की। गुप्त 'बाम्ब साइट' अमरीकन आविष्कार था, किन्तु अन्य मित्रराष्ट्रोंसे वह गुप्त नहीं रक्खा गया। सभी अवसरों पर, दोनों ही देशोंमें वैज्ञानिक अनुसन्धानके सम्बन्धमें पूर्ण सहयोग जारी रहा।

परमाणु बम इसका सर्वोत्तम उदाहरण है। इस शक्तिशाली अस्त्रके आरम्भिक अनुसन्धानके दिनों, अमरीका और इंगलैंडके बीच नियमित रूपसे उपलब्ध जानकारी का आदान-प्रदान होता रहा है। एक बात और है। यद्यपि अधिक आश्चर्य-जनक वस्तुओंका आविष्कार इंग्लैंड तथा अमरीकामें हुआ है, किन्तु अन्य देशोंने भी रक्षा, रसदकी पूर्त्ति तथा आक्रमणकी समस्याएँ हल करनेमें विज्ञानसे काफी काम लिया है।

भारतकी सहायता

समझा जाता है कि परमाणु बमके अनुसन्धान-कार्य के सम्बन्धमें ५० करोड़ पौंड धन व्यय किया गया। इसके अतिरिक्त, वैज्ञानिक तथा औद्योगिक अनुसन्धान कार्यके

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

अमरीका, आस्ट्रेलिया तथा कनाडामें इससे कहीं धन व्यय करनेकी स्वीकृति दी गयी। इसकी तुलनामें की अनुसन्धान कार्यके लिए कुल ५ लाख रुपया की मंजूरी मिली थी, पर अब वह बढ़ा कर १५ वार्षिक कर दी गयी है। यह धन सब प्रकार के अनुसन्धान-कार्यके लिए है, अर्थात् युद्ध सम्बन्धी देश-अनुसन्धानकार्य का खर्च भी इसमें सम्मिलित है। इन सब तथा अन्य अड़चनोंके होते हुए भी भारतने से विज्ञान सम्बन्धी जो सहायता प्रदान की है, वह के योग्य है।

युद्धके पूर्व वर्षोंमें भारतकी वैज्ञानिक तथा औद्योगिक का चित्र इसी पृष्ठ भूमिके साथ खींचा जा है और साथ ही यह भी स्मरण रखनेकी बात है कि के समय देशके उद्योगधंधे एकदम पिछड़ी हुई थे। जब भारतको, समस्त एशियाके लिए रसद केंद्र बनानेका समय आया, तो देश तथा ने अनुभव किया कि रासायनिक, धातु-सम्बन्धी तथा उद्योगोंके सम्बन्धमें, केवल आयोजित अनुसन्धानके द्वारा ही, युद्ध-संचालनके निमित्त देशके बृहत् का उपयोग किया जा सकता है। अतएव इस के फलस्वरूप, अप्रैल १९४०में वैज्ञानिक तथा अनुसन्धान-मंडल (बोर्ड) की और तदनंतर तथा औद्योगिक अनुसन्धान परिषद्की स्थापना की। युद्धकालमें भारतीय वैज्ञानिक अनुसन्धान तथा की कहानी, अधिकांश इसी संस्थाकी तथा देशकी अन्य संस्थाओंके अनुसन्धानके कार्यकी कहानी है।

अनुसन्धान समितियाँ

सरकारसे केवल ५ लाख रुपयेकी सहायता मिलने भारतीय वैज्ञानिकोंने उस नये भारतका निर्माण करना किया जो युद्धकालीन आवश्यकताओंकी पूर्ति कर। जो अनुसन्धान युद्धको जारी रखनेके लिए तथा उद्योगोंका निर्माण करनेके लिए उपयोगी थे योजनाएं बनाने और उनको कार्यान्वित करनेके बीस अनुसन्धान समितियाँ बनाई गयीं। भारतीय विद्यालयोंको अनुसन्धान योजनाओं पर व्यय करनेके लिए धन दिया गया। वैज्ञानिक और औद्योगिक डायरेक्टरोंकी रसायनशालाओंका सूत्रपात हुआ जो परिषद की अनुसंधान सम्बन्धी कार्रवाइयों का केन्द्र हो गयीं। बैंगलोर, कलकत्ता, बम्बई और मद्रास स्थित अन्य केन्द्रोंने भी, जिन्हें वैज्ञानिक और औद्योगिक अनुसंधान परिषद्से धन-सम्बन्धी सहायता दी गई थी, परिषद्की अनुसंधान योजनाओंको सफल बनानेमें अत्यधिक भाग लिया।

दो सौसे भी अधिक अनुसन्धान

इस परिषद्ने अपने अल्पकालीन जीवनमें २००से भी अधिक अनुसंधान-विषयक समस्याओंकी छानबीन की है। वैज्ञानिक और औद्योगिक डायरेक्टरोंकी रसायनशालाओं ने भारतीय उद्योग और देशके युद्ध-प्रयत्नोंकी वैज्ञानिक शाखाको अनेक महत्त्वपूर्ण सहायताएँ प्रदान की हैं। उदाहरणार्थ उनमेंसे कुछका उल्लेख किया जा सकता है।

युद्धके कारण लगभग समस्त संसार तथा विशेषतया भारतमें धातु-सम्बन्धी अभावकी समस्या बड़ी पेचीदा हो गई थी। अनेक उद्योगोंमें धातुओंके स्थान पर प्लास्टिक पदार्थ काममें आने लगा और इससे अनेक प्रकारके सुधार भी हुए। अमरीका, इंग्लैंड और जर्मनीमें प्लास्टिक पदार्थ कृत्रिम रालसे बनाये जाते थे। जिन कच्चे पदार्थोंकी आवश्यकता रालके लिए पड़ती थीं, वे भारतमें पर्याप्त मात्रामें प्राप्त नहीं किये जा सकते थे। जिन देशी साधनोंसे प्लास्टिक प्राप्त किया जा सकता था उनकी छानबीन वैज्ञानिक और औद्योगिक अनुसंधानके डायरेक्टरोंकी रसायनशालाओं तथा लाख अनुसंधानशाला और अन्य स्थानों पर की गई और इस सम्बन्धमें विभिन्न प्रकारकी सफलताएँ प्राप्त की गईं। जेटीसन टैंक और प्लास्टिकके डिब्बे, जिन पर पेट्रोलका प्रभाव नहीं पड़ता था, जूट और चपड़ेसे बनाये गये। गन्नेकी खोईके प्लास्टिक की उन्नति मकान, आदि बनानेके लिए की गई। चपड़ा और जूटका प्रयोग रेशेके तख्ते, धातु-विहीन डिब्बे, परिचयकारी बिल्ले आदि पदार्थों के बनानेमें किया गया। विद्युत यन्त्रोंके लिए सींगका प्लास्टिक तैयार किया गया। रेंडीके तेल और चीयड़ोंसे ट्यूब बनाये गये। भिलावा और अखरोटसे इनैमल,

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

पीतलकी वार्निश, अन्य वार्निशें तथा प्लास्टिक बनाए गए। तैल प्लास्टिक बनानेके लिए तिलहनके तैलोंकी छानबीन की गई।

तिलहनके तेलोंका उपयोग

भारतमें तिलहनकी पैदावार सबसे अधिक होती है। युद्धके कारण भारतके तिलहनका निर्यात समुद्रपारके लिए बंद हो गया और इससे तिलहनके व्यापारको भारी धक्का लगा। वनस्पति तेलोंसे मशीनोंकेपुर्जों में चिकनाई लानेवाले तेल अन्तर्दहनशील इंजनोंके लिए ईन्धन की उत्पत्ति एक और नयी प्रकारकी सफलता थी जो विभिन्न औद्योगिक आवश्यकताओंकी पूर्त्तिके लिए प्राप्त की जा सकी। इन अनुसन्धानोंके परिणाम-स्वरूप देशमें हज़ारों गैलन वनस्पति तेलका उत्पादन किया गया। इन अनुसन्धानोंका परिणाम चीनको भी बता दिया गया और यह समझा जाता है कि चीनने भी वनस्पति तेलसे लाभ उठाया है।

सरकार और कारखानोंको यह सुझाया गया कि युद्धकालमें भारतको जिपसमसे गन्धकाम्ल (सल्फ्यूरिक ऐसिड) तैयार करनेकी उन्नति करनी चाहिए तथा बिहार के ताँबेके कारखानोंमें तैयार किये गये सल्फर डाइआक्साइडके उपयोग पर जोर देना चाहिए। इन प्रस्तावोंका प्रधानतः इस आधार पर विरोध किया गया कि उन्हें कार्यान्वित करनेमें बहुत खर्च होगा। परिषद्के अनुरोधसे भारतीय भूगर्भ-पर्यवेक्षण-विभाग द्वारा बलूचिस्तानकी गंधककी खानोंका उचित समय पर उपयोग किये जानेसे खानसे निकले हुए गंधकके शोधनकी प्रक्रियाकी उन्नतिमें सहायता मिली और भारतमें युद्धकालमें गंधकके सम्बन्धकी चिन्ताजनक स्थितिको सुधारनेमें भी कुछ सहायता मिली। यह आशा की जाती है कि परिषद्के अन्य प्रस्ताव शान्ति-कालमें कार्यान्वित किये जायँगे।

विदेशों से औषधियों और रंगोंका आना बन्द होनेके कारण उन्हें प्राप्त करनेके उद्देश्यसे देशके भीतरी साधनोंके उपयोगके लिए अन्वेषणकी योजनाएँ कार्यान्वित होने लगीं। बूचड़खानेसे रद्दी मांससे शरीरकी ग्रंथियोंसे प्राप्त होनेवाले पदार्थ तैयार किये गये। अटोक्सिल और कारबर्सान सुप्राप्य कच्चे मालसे तैयार किये गये। देशके जंगलों से विभिन्न वनस्पतिजन्य रंग तैयार किये गये।

परिषद्के अनुरोधसे टाटा कम्पनीने चीरफाड़के शस्त्रों में काममें आनेवाला इस्पात बनाना प्रारम्भ किया।

परिषद्के और सरकारके रक्षासंघटनों, बृटिश वायु सेना और अमरीकन वायुसेनाके बीच घनिष्ट सहयोग स्थापित होने पर परिषदने अपनी प्रयोगशालाओंमें बहुत-सी ऐसी समस्याओंके समाधानका प्रयत्न किया जो युद्ध संचालनके लिये तत्काल महत्वपूर्ण थीं। गैससे रक्षा करनेवाला कपड़ा पूर्णतया देशी पदार्थोंसे बनानेके लिये एक सफल विधिका आविष्कार किया गया। यह विधि अन्य मित्रराष्ट्रोंको भी बताई गई। इस प्रकार बहुत-सा कपड़ा इस देशमें बनाया गया। अधिक खिंचावके प्रज्वलनकारी तारकी परीक्षा करनेका यन्त्र, पेट्रोल रखनेकी धातु की टंकियोंकी वार्निश, रबड़की टंकियोंकी मरम्मतके लिये सीमेंट, ऐसी नालियाँ जिनपर पेट्रोलका असर नहीं होता, पेट्रोल रखनेके पात्र, पेट्रोल पम्प डायफ्राम, पेट्रोलकी टंकियोंको बन्द करनेके पदार्थ, स्मोक कैंडिल, संकट-सूचक-यंत्र, खाद्य गरम रखनेके पात्र, पानीको ढूँढ निकालनेवाले मिश्र पदार्थ और नारियलकी जटासे तैयार होनेवाला पैकिंगका सामान ये सब चीज़ें वायुसेनाके लिये तैयार की गयीं। दक्षिण पूर्वी एशियाके रणक्षेत्रमें सब सेनाओंके लिए पाइरेथ्रम क्रीम और पाइरेथ्रम इमल्सिफायर तैयार किये गये। एक प्रकारके आग बुझानेवाले यन्त्र और चमकदार रंग, जो परिषद्की प्रयोगशालाओंमें तैयार किये गये थे, रक्षा कार्योंमें व्यापक रूपसे काममें लाये गये। सैनिक सूचना-विभागके लिए बहुतसे वैज्ञानिक उपायोंका आविष्कार किया गया।

और बहुत-से औद्योगिक पदार्थ और क्रियाएँ देशके उद्योगको वैज्ञानिक क्षेत्रमें प्रबल बनानेके लिये आविष्कृत की गयीं। इनमें खलीसे, विशेषतः मूँगफलीकी खलीसे बननेवाले रेशे, नीम, ब्राह्मी, ककरसिंघी, भिलावा आदि से बननेवाली रासायनिक औषधियाँ, प्रड्यूसर गैस प्लांट, चमड़ा कमानेकी अर्धकृत्रिम चीज़ें, देशी साधनोंसे बने कृमिनाशक पदार्थ, अन्य पौधोंसे बनाया जानेवाला रबड़ और प्राकृतिक गोंदोंका उपयोग है।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

नव भारतका निर्माण

यदि शान्तिकालमें वैज्ञानिक और औद्योगिक अन्वेषणके कार्यको समर्थन प्राप्त हुआ तो इन उपर्युक्त पदार्थों और प्रस्तावित राष्ट्रीय प्रयोगशालाओं और विश्वविद्यालयोंके बढ़े हुये वैज्ञानिक कार्योंके फलस्वरूप नव भारतका निर्माण होगा जो सुखी, सन्तुष्ट और कार्यों और विचारोंमें आगे बढ़ा हुआ होगा।

———

समुद्रमें उत्पन्न होनेवाली घास का उपयोग

[लेखक—श्री जान लैंग्डोन डेवीस]

यदि किसी साधारण ब्रिटेनवासीसे पूछा जाय कि युद्धकालमें उसने कितनी बार समुद्रमें उत्पन्न होनेवाली घास खायी है, तो सम्भवतः वह कहेगा कि कभी नहीं, क्योंकि इसकी आवश्यकता कभी आईही नहीं। पर वास्तवमें बात ऐसी है नहीं। युद्धकालमें ब्रिटेनके कितने ही खाद्य-पदार्थों, औषध तथा शृंगारके काम आनेवाली वस्तुओंमें समुद्रसे उत्पन्न होनेवाली घास और सोडियम एलिजिनेंट, जो इस घाससे निकाला जाता है, का सम्मिश्रण होता था।

युद्धने ब्रिटेनको बता दिया है कि आयात किये जानेवाले रासायनिक पदार्थोंके स्थान पर ऐसे पदार्थोंको ढूँढ निकालनेकी आवश्यकता है, जो उनके स्थानमें काममें लाये जा सकें। ब्रिटेनके समुद्रतटों पर उगनेवाली समुद्री घास कई उपयोगोंके लिये बहुत अच्छी सिद्ध हुई है और इसी कारण शान्तिकालमें भी इसका उपयोग कम नहीं होगा।

आज सोडियम एलज़िनेंट बृटेनका एक विशाल उद्योग बन गया है और मैन्युकोलके नामसे बेचा जाता है। सोडियम एलजिनेट तरल पदार्थोंमें गाढ़ापन और चमकसाइट उत्पन्न करता है। मैन्युकोल, आइसक्रीममें बर्फके रवे पैदा नहीं होने देता और उसे चिकना रखता है। यद्यपि आइसक्रीममें इसका हजारवाँ हिस्सा ही होता है।

युद्धकालमें ब्रिटेनमें शृंगारकी वस्तुओंकी कमी पड़ गयी थी। त्वचा पर लगायी जानेवाली क्रीम ही एक ऐसी वस्तु थी, जिसकी सबसे अधिक आवश्यकता अनुभव की गयी। अतः मैन्युकोलके सम्मिश्रणसे एक ऐसी क्रीम तैयार की गयी जो कुछ शस्त्रोंके विशेष कारखानोंमें काम करनेवाले व्यक्तियों को होनेवाले चर्मरोगोंके लिये अमोघ सिद्ध हुई। आज जो व्यक्ति गोलाबारूदके कारखानोंमें काम कर रहे हैं और चर्मरोगोंको रोकनेमें इस क्रीमका प्रयोग कर रहे हैं, कल वे ही समुद्रकी घाससे बनी इसी क्रीमको शृंगारकी वस्तुके रूपमें प्रयोग करेंगे। मैन्युकोल नकली दाँत बनाने और दाँतोंकी झिरियाँ भरनेके काम भी आता है।

भविष्यमें, प्राकृतिक रबड़ अथवा कृत्रिम रबड़ कौनसा प्रयोगमें लाया जायगा, यह अभी विवादास्पद बात है, परन्तु यह निश्चित है कि रबड़को मज़बूती प्रदान करनेमें इसका प्रयोग अवश्य किया जायगा।

रोगनोंमें और कपड़ोंमें सफाई और चमक लानेके लिये भी इसका प्रयोग किया जा सकता है। वे सब लोग जिनके समक्ष वस्तुओंको गाढ़ा करनेकी समस्या है, धीरे-धीरे इस वस्तुसे परिचित हो जायँगे और इसपर प्रयोग करने लगेंगे।

———

रसायन विज्ञानका एक और चमत्कार

निर्माणके क्षेत्रमें 'पर्स पेक्स' की बहुमुखी उपयोगिता

(ले०—श्री जान लैंगडन डेवीज)

अभी कुछ ही दिन पहले घोषणा हुई थी कि 'पर्स पेक्स' नामक पदार्थ अब ब्रिटेनमें नागरिक उपयोगके लिए भी उपलब्ध हो सकेगा। अतएव, हम आशा कर सकते हैं कि नागरिकोंके लाभके लिए, 'पर्स पेक्स से तैयारकी जा सकने वाली अनेक उपयोगी वस्तुओंके उत्पादनका क्रांतिकारी युग शीघ्र आ रहा है।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

आखिर, यह 'पर्सपेक्स' है क्या ? सम्भवतः अभी बहुत कम लोग इस पदार्थ और उसकी उपयोगिताको, पूर्णतया समझ सके हैं।

औद्योगिक रसायन विज्ञानकी अनेक नवीन सफलताओं की भाँति, पर्सपेक्सकी उपयोगिता और उसके व्यवहार क्षेत्रकी विस्तृत जानकारीका बहुत-कुछ श्रेय गत महायुद्ध को ही प्राप्त है। यही एक पदार्थ था, जो शीशेके ही समान अथवा उससे कुछ अधिक पारदर्शी था, किन्तु शीशेकी तरह जिसके जल्द टूट जानेका डर नहीं था और आवश्यक आकारोंमें जिसे आसानीसे ढाला अथवा मोड़ा जा सकता था। पर्स पेक्सके इन्हीं गुणोंसे लाभ उठाकर, युद्धकालमें, उससे विमान-चालकके 'केबिन', पर्यवेक्षणके गुम्बद, तोपोंकी बुर्जियाँ आदि बनानेका काम लिया गया। किन्तु शान्तिकालमें उससे नागरिक उपयोगिताकी विविध वस्तुओंके तैयार किये जानेकी सम्भावना है।

भाँति-भाँतिकी वस्तुएँ

पारदर्शक होनेके अतिरिक्त, 'पर्स पेक्स' का और अद्भुत गुण यह है कि उसके द्वारा प्रकाशकी किरणें मोड़ी जा सकती हैं। अतएव, 'पर्स पेक्स' से ऐसी मुड़ी हुई (समदार) नलियाँ तैयारकी जा सकती हैं, जिनके भीतर प्रकाशकी किरणें दौड़ाकर डाक्टर मनुष्यके मुँह, कान आदि छिद्रोंके किसी भी अँधेरे भागका परीक्षण कर सकते हैं। चूँकि पर्स पेक्स आसानीसे मोड़ा अथवा ढाला जा सकता है, इसलिए खमदार खिड़कियाँ तैयार करनेके काममें उसका विशेष रूपसे उपयोग किया जा सकता है। एक बहुत अच्छी बात यह है कि पर्स पेक्स में रंग मिलाकर उसे किसी भी रंगका बनाया जा सकता है और उसकी पारदर्शक शक्ति वैसे ही कायम रह सकती है। अतएव, कमरों, आलमारियों, दरवाजों की सजावटके लिए उसकी प्रकाशवाहिनी रंगीन खमदार नलियाँ, देखनेमें बहुत सुन्दर लगेंगी।

एक दुर्गुण

पर्स पेक्सका एक दुर्गुण यह है कि उसपर खरोच के चिह्न जल्द पड़ जाते हैं, उसका तल शीशेकी भाँति कठोर नहीं होता। यही कारण है कि शीशेकी तरह दरवाजों और खिड़कियोंके उसके फलक पूरी सफलताके साथ अभी नहीं बनाये जा सकते। फिर भी शो-केस, आदिके पट अथवा फलक बनानेके काममें उसका उपयोग भलीभांति किया जा सकता है, क्योंकि उनमें हाथ अथवा किसी अन्य वस्तुसे आघात पहुँचनेके अवसर कम होते हैं, जिससे उनके खुरचनेकी संभावना भी कम हो जाती है। आशा है कि पर्स पेक्सके तलमें खरोच पड़नेका यह दुर्गुण कुछ ही समयके भीतर दूर किया जा सकेगा और तब उसकी उपयोगिता कहीं अधिक बढ़ जायगी। उस दशामें पर्स पेक्सका उपयोग चश्मोंके लेन्स बनानेमें लाभदायक सिद्ध होगा और शीशेकी जगह उससे दरवाजों और खिड़कियोंके फलक निर्भयतासे बनाये जा सकेंगे।

इसमें संदेह नहीं कि अनेक प्रकारसे काम में लाये जा सकनेके कारण, पर्स पेक्स भांति-भांतिकी वस्तुएँ तैयार करनेके काममें आ सकेगा। काट, छाँट, मोड़ और ढालकर उसे हम कोई भी अनुकूल वस्तु बनानेके काममें ला सकेंगे। यह बहुत सुविधा-जनक बात है कि 'पर्स पेक्स' को हम लकड़ीकी ही भांति आरोंसे चीर सकते हैं और रूखानीसे उसे काट तथा बर्मेसे उसमें छेदकर सकते हैं। इसी प्रकार वह किसी साँचेमें ढाला और पत्तरोंमें फैलाया जा सकता है तथा वायुसे किसी भी आकारमें फैलाया जा सकता है। उसकी चादरें गरमकर, किसी भी जगहसे हाथ द्वारा मोड़ी जा सकती है। सम्भव है कि 'पर्स पेक्स का उपयोग अधिक बढ़ने पर, कुछ समय बाद, उसकी भांति भांतिकी कलापूर्ण वस्तुएँ भी तैयारकी जा सकें। वस्तुकलाके क्षेत्रमें तब एक नवीन पदार्थ अपने सौंदर्यसे लोगोंमें एक नयी रुचिका प्रादुर्भाव करेगा। निस्सन्देह, संश्लेषणात्मक रसायन विज्ञानने संसारको विपुल संभावनाओंसे संयुक्त, एक अभिनव एवं उपयोगी पदार्थ प्रदान किया है।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

मलेरियाकी नयी औषधि

ले०—श्री जोज़ेफ केलमर

ब्रिटिश वैज्ञानिकों और कृषि-विशेषज्ञोंके अध्यवसाय फलस्वरूप मलेरियाकी नई औषधि प्राप्त हुई है जो एक प्रकारके गेंदे का फूल है। यह गेंदा वनस्पति विज्ञान अंग्रेजीमें क्रिसैन्थिमम कहलाता है। इसका फूल केनिया पैदा किया जाता है और उसे सुखाकर उसका व्यापार किया जाता है। सूखा हुआ यह फूल पाइरेथ्रम कहलाता है।

उपर्युक्त पौधा नया नहीं है। ईरानके लोग हजारों नहीं, तो सैकड़ों वर्षोंसे अवश्य ही उसे जानते हैं। यूरोपमें इसे आर्मीनिया निवासी गत शताब्दीमें यह पौधा ले गए। सन् १९२८में उसका लड़का व्यापारके लिये इसे ले गया। रासायनिकोंने उसके फूलका विश्लेषण किया। इसका उपयोग पहले खटमलों और कीड़ों को मारनेमें किया जाता था। विश्लेषणमें उन्हें उग्र गंध वाले इस फूलका वह अंश ज्ञात हुआ जिससे हानिकर कीड़े मकोड़े मर जाते हैं। इस अंश का नाम पाइरेथ्रिन रखा गया।

कई वर्ष बाद या सन् १९१८ तक यह विदित हुआ कि इस फूलसे पौधों आदि परके कृमिकीटभी नष्ट होते हैं। इससे कृमि-सम्बन्धी रसायन-विज्ञान की एक बड़ी समस्या का समाधान हो गया। बगीचों के कृमिकीटों को नष्ट करने के लिए पहले जो विष काममें लाये जाते थे वे मनुष्यों और पशुओंके लिएभी हानिकर होते थे। जूं और अन्य हानिकर कृमिकीटोंसे भरे हुए चारागाहों पर उन्हें मार डालनेके लिए यदि कोई विष छिड़का जाता था तो चरने वाले जानवरोंको भी उससे हानि पहुँचती थी। पाइरेथ्रम या उपर्युक्त पौधेके फूलसे घरोंमें, बगीचोंमें, मैदानोंमें और पशुओंके शरीरसे चिपटे रहने वाले कृमिकीट ही नष्ट होते हैं। इस फूलका विष, जो पाइरेथ्रिन कहलाता है, तरल रूपमें और चूर्णके रूपमें भी होता है।

प्रथम महासमरसे पूर्व उपर्युक्त आर्मियन द्वारा उपयुक्त फूलसे तैयार किया गया काकेशियन कृमिनाशक चूर्ण विशेषतः डालमेशियामें बनता था। सन् १९१४ तक डालमेशिया ही उसकी सारी मांग पूरी करता था। प्रथम महासमरमें जापानने पाइरेथ्रिन विष बनानेके उद्योग का संगठन किया और इस उद्योगमें व्यवहारतः एकाधिकार प्राप्त किया। वह प्रतिवर्ष यह विष १२ हजार टन बनाता था। पर शीघ्रही उसका प्रतिस्पर्धी उत्पन्न हो गया। यह ब्रिटिश साम्राज्य था, विशेषतः केनिया। वहां सन् १९३३से इस फूलकी खेती होने लगी और सन् १९३९ तक वहां तीन हजार टन पाइरेथ्रिन बनने लगा। इस सफलता का कारण यह था कि केनियामें पैदा किये जाने वाले फूलोंमें १.३ प्रतिशत विष और जापानमें पैदा किये जाने वाले फूलोंमें ९ प्रतिशत विष होता था। इस विषके उत्पादकोंमें संसारमें केनिया का स्थान दूसरा अवश्य था पर वह वहां तैयार किया गया विष गुणमें प्रथम था। जापान द्वारा तैयार किया हुआ विष घटिया था। केनिया में तैयार किये गये विषके उत्तम होनेका एक कारण यह था कि वहां इन फूलोंके अच्छे बीज बोये गये जो ब्रिटिश कृषि विभागसे प्राप्त किये गये थे।

प्रारम्भ पाइरेथ्रिन छोटे पैमाने पर स्थान-स्थान पर उत्पन्न किया जाता था जिससे उस स्थानके पासके कहवेके पौधों परके कृमिकीट नष्ट करनेके लिये औषधि सुगमतासे प्राप्त हो। दस वर्षसे पहले तक लगभग ४०० एकड़ भूमि में इस फूलकी खेती होती थी। आज ५५ हजार एकड़ जमीनमें इसकी खेती होती है। समुद्रकी सतह से पांच हजारसे आठ हजार फुट तककी ऊँचाई पर इसकी खेती होती है। इसके लिये विशेष प्रकारकी जमीनकी आवश्यकता नहीं होती। बहुत अच्छी जमीनमें उसकी खेती करने में वहाँ घास उगती है और वह निकालनी पड़ती है। इसकी खेतीमें या तो बीज बोये जाते हैं या कलमें लगायी जाती हैं। बीजसे फूल पैदा होनेमें छ या सात सप्ताह लगते हैं और कलमोंसे फूल पैदा होनेमें दो या तीन मास अवश्य लगते हैं।

पौधोंमें फूल लगने पर वे तोड़ लिये जाते हैं और विशेष स्थानोंमें १०० डिगरी गरमीमें धीरे-धीरे सुखाये जाते हैं। १ टन फूल १२ घंटोंमें सुखाये जाते हैं। सुखाये जानेमें फूलों का तीन चौथाई वजन कम हो जाता है। बाद को उनका विष निकाला जाता है।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

यह विष अब उन स्थानों परभी छिड़का जाता है जहां मलेरियाके मच्छर होते हैं जब यह डी० डी० टी० कृमिनाशक विषके साथ छिड़का जाता है तब यह बहुतही लाभकारी सिद्ध होता है।

युद्धके बाद संसारमें मलेरिया और हानिकर कृमिकीटों को नष्ट करने का प्रयत्न फिर प्रारंभ होगा तब डी० डी० टी०के साथ मिलानेके लिये पाइरेथ्रमके विषकी मांग बहुत बढ़ सकती है। इस विषयमें एक ऐसा गुण है जो डी० डी० टी०में नहीं है। यह मधुमक्खियों जैसे लाभकारी प्राणियों को नष्ट नहीं करता। डी० डी० टी० ऐसे प्राणियों कोभी नष्ट कर डालता है।

सिगरटी तमाकू की नयी किस्म

भारतकी गणना, तमाकू पैदा करनेवाले संसारके प्रमुख देशोंमें की जाती है और सिगरेटोंके काममें आनेवाली तमाकू यहां प्रतिवर्ष अत्यधिक मात्रामें पैदा होती है। सिगरटी तमाकू भारतकी लाभ-कर फसलोंमें एक मुख्य फसल है।

उत्तम श्रेणीकी सिगरटी तमाकूके लिए आवश्यक है कि उसके पत्तोंमें नीबू का सा आबदार पीलापन हो और वे वजनी तथा अच्छे रेशेके हों, ताकि प्रति एकड़ उनसे अधिकसे अधिक मात्रामें सिगरेटोंके लिए सिझाई गयी तमाकू तैयार हो सके। यह भी आवश्यक है कि इस प्रकार की तमाकूकी गंध मधुर हो, सरलतासे वह आग पकड़ सकती हो और 'निकोटीन' नामक विष का उसमें अधिक अंश न हो। सर्वोत्तम सिगरटी तमाकूके पत्तों का मूल्य साधारण श्रेणीकी तमाकूके पत्तोंसे कहीं अधिक होता है।

अब तक इस प्रकारकी सर्वश्रेष्ठ तमाकू अमरीका की एक किस्म 'हेरिन्स स्पेशल' समझी जाती रही है और सिगरटी तमाकू पैदा करने वाले भारतके समस्त प्रदेशोंमें इसीकी खेती होती है। किन्तु केंन्द्रीय कृषि अनुसन्धानशाला नयी दिल्ली की, गंटूर-स्थित तमाकू अनुसन्धान शाखामें किये गये अन्वेषण-कार्यके परिणामस्वरूप 'अमरेलो नं०५' नामक सिगरटी तमाकूकी एक बड़ी ही अच्छी किस्मका पता चला है। यह अमरेलो श्रेणीकी तमाकूकी एक अच्छी किस्म है, जो लम्बे परीक्षण कार्यके द्वारा अनुसन्धानशालाके फार्मों तथा कृषकके खेतों, दोनोंमें समान रूपसे अत्यधिक सफल तथा हेरिन्स स्पेशलसे कहीं अच्छी सिद्ध हुई है।

हेरिन्स स्पेशलकी अपेक्षा अमरेलो तमाकूकी फसल कम समयमें तैयार होती है और प्रति एकड़ इसका परता अधिक होता है। इसके सिझानेमें परिश्रम और समय कम लगता है।

खादके रूपमें पोटाश की आवश्यकता

वृद्धिके लिए पौधों को नाइट्रोजन, फासफेट, तथा पोटाश नामक तीन मुख्य पोषक तत्त्वोंकी आवश्यकता रहती है। वैज्ञानिकोंका कथन है कि यदि पौधों को इनमेंसे एक अथवा अधिक तत्त्व प्राप्त नहीं हो सकता, तो उनकी बाढ़ मारी जाती है। यदि इनमेंसे किसी एक का अभाव होता है, किन्तु अन्य सब पर्याप्त मात्रामें होते हैं, तोभी पौधा उस लाभसे वंचित रहता है जो इन तीनों तत्त्वोंके सम्मिलित पोषणसे उसे प्राप्त होता है। ऐसी दशामें भी पौधेकी वृद्धि अंशतः मारी जारी है और उसके विकासका क्रम विदूषित हो जाता है। इसीलिए, सामान्य कृषि-उत्पादन के लिए खाद द्वारा संतुलित पोषणकी आवश्यकता रहती है।

भारतके विभिन्न भागोंकी मिट्टीके रासायनिक विश्लेषण से मालूम हुआ है कि उसमें फासफेट तथा पोटाशकी अपेक्षा नाइट्रोजनकी अधिक कमी है। इस जानकारीके आधारपर आम तौरसे समझा जाने लगा है कि देशकी मिट्टीमें फास्फेट तथा पोटाश पर्याप्त मात्रामें मौजूद हैं और केवल नाइट्रोजनकी पूर्ति कतिपय कृत्रिम खादों को मिट्टीमें मिला कर सरलतासे की जा सकती है। किन्तु बात ऐसी नहीं है। इस प्रकारकी आंशिक खाद-व्यवस्था का फल प्रथम कुछ वर्षों में तो अच्छा होता है, पर कुछ समय बाद इससे भूमिमें पोषक तत्त्वों का संतुलन बिगड़ जाता है, जिसके परिणामस्वरूप भूमिकी उर्वराशक्ति क्षीण हो जाती है और इसके विपरीत, ऐसी पूर्ण खादके उपयोग से, जिसमें नाइट्रोजन फासफेट तथा पोटाश, तीनों ही मिश्रित हों, सर्वोत्तम फल प्राप्त हुआ है।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

अनुसन्धानशालामें खादोंके सम्बन्धमें जो प्रयोग किये गये हैं, उनसे मालूम हुआ है कि फलीदार पौधों (...) के वर्गको फासफेटकी खादसे बहुत अधिक लाभ है और उसी भूमिमें दूसरे वर्ष गेहूँ आदि अनाज ..., उनकी फसल भी अच्छी होती है। अन्य फसलोंके पोटाश खादकी उपयोगिताके सम्बन्धमें खोज जारी ... यद्यपि दिल्लीकी मिट्टीमें पोटाशकी कमी नहीं है, तो ... देखा गया है कि चारेके काममें आनेवाली कई ... फलीदार घासकी उपज, पोटाशकी खाद देनेसे ... जाती है। यह भी देखा गया है कि विभिन्न फसलोंके ... विभिन्न मात्रामें इस पोषक तत्त्वकी आवश्यकता ... है और जिन पौधोंको आवश्यक मात्रामें यह खाद नहीं होती उनकी जड़ें कमजोर पड़ जाती हैं। इससे ... गया है कि पोटाशकी कमी अथवा उसके पूर्ण ... असर पौधेके बाहरी भागसे अधिक उसके ... स्थित भाग अर्थात् जड़ों पर पड़ता है और उनकी ... मारी जात है। फलीदार पौधोंकी पोटाश तथा ... सम्बन्धी आवश्यकताओंके विषयका अध्ययन जारी ... और आशा है कि अनुसन्धानशालाकी एतत् सम्बन्धी ... महत्वपूर्ण सिद्ध होगी।

दो महिला वैज्ञानिक

(ले०—श्रीमती मेरियन स्पेयर)

रायल सोसायटी (राजकीय समिति) ने अपने लंबे इतिहासमें पहली बार दो महिला वैज्ञानिकोंको अपना ... चुना है।

सन् १८३८ में महारानी विक्टोरियाको सोसाइटी ने ... फेलो चुना था। तबसे कोई महिला उसकी 'फेलो' नहीं चुनी गयी थी। उपर्युक्त दो वैज्ञानिक महिलायें श्रीमती कैथलीन लोन्सडेल और कुमारी मारजोरी स्टीफेनसन हैं। प्रथम महिला भौतिक विज्ञानकी और दूसरी ... केमिस्ट्रीकी पंडिता हैं। अब वे अपने नामके बाद एफ० आर० एस० लिख सकती हैं।

इन दो महिला वैज्ञानिकोंके रायल सोसाइटीका 'फेलो' चुने जानेसे वैज्ञानिक क्षेत्रोंमें बड़ी हलचल मची ... है। अतः यह प्रश्न किया जा सकता है कि इस ... घटनाका महत्व क्या है। यह भी पूछा जा सकता है कि रायल सोसाइटी कैसी संस्था है।

रायल सोसाइटीका इतिहास

रायल सोसाइटीका उद्देश्य भौतिक शास्त्र, गणित आदिके ज्ञानकी अभिवृद्धि है। सन् १६६२ में बादशाह द्वितीय चार्लस ने इसे अधिकारपत्र प्रदान किया। तबसे यह रायल सोसाइटीके नामसे प्रसिद्ध है।

वैज्ञानिकोंके एक दल ने इस संस्थाकी नींव डाली। वे उस समयकी समस्याओं पर विचार करनेके लिये एकत्रित हुए थे। बादशाह चार्लसको इस सभाका उद्देश्य सूचित किया गया था और उन्होंने उसका समर्थन किया था तथा उसकी पूर्तिमें सहायता करनेके लिये तैयार थे।

श्रीमती लोन्सडेल और कुमारी स्टीफेनसन वैज्ञानिकों की लम्बी और प्रसिद्ध पंक्तिमें बैठायी गयी हैं। रायल सोसाइटी अपने जन्मकालसे ही वैज्ञानिक प्रगतिका केन्द्र बन गयी है। उसकी बैठकोंमें विभिन्न देशोंके प्रसिद्ध वैज्ञानिक तथा दार्शनिक, लेखक, कलाकार, विचारक और अन्वेषक उपस्थित होते हैं।

रायल सोसाइटीकी बैठकें पहले क्लबों, होटलों और ग्रेशम कालेजमें होती थीं। सन् १७७८ में ब्रिटिश सरकार ने सोसाइटीको सोमरसेट भवनमें स्थान दिया। सन् १७०३ में उसमें १२५ सदस्य थे और उसके अध्यक्ष सर आइजाक न्यूटन थे। उस समय तक सरकार ने यह स्वीकार कर लिया था कि वह एक प्रभावशाली वैज्ञानिक संस्था है। इसी समय सोसाइटी ने कैप्टन कुककी समुद्रयात्राका प्रबन्ध किया तथा ग्रीनविचकी शाही वेधशालाकी स्थापनाकी।

इस समय रायल सोसाइटीके पास बहुत बड़ा कोष है जिसका उपयोग अनुसंधान-कार्यमें किया जाता है। सोसाइटी पुस्तकें भी प्रकाशित करती है। उसने मलेरिया, मोतियाबिन्द आदि कई विषयोंमें अनुसंधान किये हैं।

संक्षिप्त परिचय

कुमारी स्टीफेनसन उत्साही, कर्मठ और स्फूर्तिशाली व्यक्ति हैं। उनके व्यक्तिगत मत बड़े दृढ़ हैं। उनका विश्वास है कि विज्ञानको जनताके सम्मुख रखना वैज्ञानिकोंका कर्तव्य है।

कुमारी स्टीफेनसन ने अपना अधिकतर अनुसंधान-

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

कार्य केम्ब्रिजकी प्रयोगशालामें किया है। वहाँ वे व्याख्यान और अध्यापनका कार्य भी करती हैं। उन्होंने २० वर्ष तक बायोकेमिस्ट्रीके एक विषयका विशेष अध्ययन किया और उस पर पुस्तक लिखी। इस पुस्तकका महत्त्व तत्काल स्वीकार किया गया।

श्रीमती लोन्सडेल मित्रसमितिकी सदस्य हैं। वे वैज्ञानिक अनुसंधानमें लगी रहती हैं। उन्होंने अध्यवसाय और लगनसे ही अपना वर्तमान पद प्राप्त किया है। उनमें पाखंडका नाममात्र भी नहीं है। अपनी सफलता के विषयमें वे बहुत ही विनयशील हैं। उनकी अवस्था ४२ वर्षकी है पर देखनेमें वे इतनी अवस्थाकी नहीं प्रतीत होतीं। उन्होंने लगभग ७० पुस्तकें लिखी हैं।

पोस्टमास्टरकी बेटी

श्रीमती लोन्सडेलका कोई सम्बन्धी गणितज्ञ या वैज्ञानिक नहीं था। उनके पिता पोस्टमास्टर थे। वे अपने माँ-बापकी दस संतानोंमें सबसे छोटी हैं। उनकी शिक्षा सरकारी स्कूलोंमें हुई। हाईस्कूल छोड़नेके बाद उन्हें दो छात्रवृत्तियाँ मिलीं। और उन्होंने गणित पढ़नेका निश्चय किया। उन्होंने १६ वर्षकी अवस्थामें लन्दन विश्वविद्यालयके वेडफोर्ड कालेजमें प्रवेश किया और १९ वर्षकी अवस्थामें बी० ए० की परीक्षामें उत्तीर्ण हुईं। कालेजमें उन्होंने गणित विषय छोड़कर भौतिक शास्त्र लिया। सन् १९२२ में सर विलियम ब्रैगने उन्हें युनिवर्सिटी कालेजमें एक्स रे क्रिस्टलोग्राफी पर अनुसंधान करने वाले अपने दलमें सम्मिलित होनेके लिए निमंत्रित किया।

युद्धके छः वर्षोंमें श्रीमती लोन्सडेल अपनी प्रयोगशालामें ९ बजेसे ५ बजे तक काम करती थीं। वे जर्मनों के हवाई हमलोंकी परवा नहीं करती थीं। उनके पति भी वैज्ञानिक हैं और उनके तीन संतानें भी हैं जिनमें दो लड़कियाँ और एक लड़का है। वे बहुत तड़के उठती हैं और बहुत रात बीतने पर सोती हैं और इस प्रकार अपना घर भी चला लेती हैं। सप्ताहके अन्तमें वे बाजारसे आवश्यक वस्तुएँ भी स्वयं खरीद लाती हैं।

इन दो महिलाओंके रायल सोसाइटीका 'फेलो' चुने जानेसे यह आशा की जा सकती है कि अन्य महिलाएँ भी शीघ्र ही उसकी 'फेलो' चुनी जायँगी।

व्यावहारिक मनोविज्ञान

स्वतः विचार करनेका अभ्यास

कल्पना-शक्ति बढ़ानेका नवाँ उपाय यह है कि स्वतः विचार और नवीन रचना करनेका अभ्यास डाला जाय। कितने आदमी ऐसे हैं जो अपने मकानके लिये सदा सामग्री इकट्ठी करते हैं और उसके लिए दूसरोंके बनाये हुये नमूनोंको ही निहारते रहते हैं, पर स्वयं अपने मकान बनानेमें जरा सा भी समय नहीं लगाते। प्रतिमाओं, विचारों और तथ्योंका एक भण्डार जमा कर लेनेका क्या फायदा यदि उन्हें बिना इस्तेमाल किये ही डाल रक्खा जाय? कल्पनाकी शिक्षाका सबसे उत्तम तरीका यह है कि अपनी ही सामग्रीसे स्वयं अपनी इमारत बनाई जाय। यह सच है कि दूसरे लोगोंके मकानोंको देखने और उनकी बनावटके ढंगको समझनेसे सहायता मिलती है, पर यह कदापि आवश्यक नहीं कि अपना सारा समय भाँति-भाँतिके मकानोंके देखनेमें ही व्यतीत किया जाय। इसी तरह पढ़ना अच्छा है पर सदा पढ़ते ही रहनेकी कोई आवश्यकता नहीं। हमें खुद अपनी कहानियाँ लिखनी चाहिये या कविता बनानी चाहिये, या जो कुछ भी अपना काम-धन्धा हो उसीमें स्वतंत्र और नवीन विचार पैदा करने की आदत डालनी चाहिये। स्वयं विचार करना ही कल्पना-का रहस्य है, यही नये विचार पैदा करनेका एक मात्र रास्ता है। पढ़नेके सम्बन्धमें यह सलाह दी गई है कि कोई नई पुस्तक आरम्भ करनेसे पहले उसके विषय पर अपनेसे सवाल-जवाब करने चाहिए जिससे यह पता लग जाय कि उस विषयमें अपनी जानकारी कितनी है और अपना कोई मत स्थिर हुआ है कि नहीं। इसी प्रकार मौलिकताके लिये भी यह आवश्यक है कि दूसरोंकी सम्मति देखने या पढ़नेसे पहले स्वयं अपनी राय क़ायम करनेका भरसक प्रयत्न करना चाहिये। ज्यादातर आदमियों की स्वाभाविक प्रवृत्ति यही रहती है कि दूसरोंका सहारा लिया जाय, उनके क़दम पर क़दम रक्खा जाय और उन्हींकी मददसे सोचा जाय। पर मनकी शिक्षा और विशेषकर मौलिकताके लिये तो स्वयं सोचना ही एकमात्र साधन है।

उपसंहार

कल्पना एक बड़ी उच्च कोटिकी मानसिक शक्ति है।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

...ई शक नहीं कि मनुष्योंकी रचनात्मक योग्यतामें ...अन्तर रहता है। बहुतसे लोग ऐसे होते हैं जो ... और विविध प्रकारके अनुभवोंको अधिकारमें ...हुये भी उन अनुभवोंसे कोई नया पदार्थ नहीं उत्पन्न ...सकते। उनका दिमाग लद्दू घोड़ेकी तरह रहता है जो ...परिश्रम करता है और उपयोगी सेवा भी करता है, ...और कुछ नहीं कर सकता। ऐसे दिमाग विचारोंके ...सम्बन्ध समानता और असमानता नहीं ढूँढ़ सकते ...सोच सकते हैं। पर जैसा कि हम देख चुके हैं ...भी मानसिक शक्तिकी कमीको तीव्र इच्छा, दृढ़ संकल्प ...उद्योग द्वारा बहुत हद तक पूरा किया जा सकता ...ही बात कल्पनाके सम्बन्धमें भी लागू होती है।

...शिक्षा द्वारा कल्पनामें बहुत वृद्धि की जा सकती है ...उसकी शिक्षा पढ़ाई-लिखाईका एक बहुत ही महत्त्व-...अंग होना चाहिये। कल्पनाकी उन्नति करनेके लिये ...बात जो आवश्यक है वह यह है कि हम अपनी ...को एक अनिश्चित या विस्तृत विषयमें न बिखेरें, ...उन्हें एक निश्चित और सीमित विषय या कार्यक्षेत्र ...केन्द्रित करें क्योंकि मनकी दूसरी शक्तियोंकी तरह ...भी अत्यन्त ही विशेष ढंगसे काम करती है।

...अपनी योग्यता, आवश्यकता और रुचिके अनुसार ...विषय या कार्यक्षेत्र चुन लेनेके बाद उसी पर अपने ...और अनुरागको अर्पित कर देना चाहिये।

...तीसरे अपने अभीष्ट विषयके सम्बन्धमें प्रामाणिक ...उत्तम पुस्तकें पढ़कर और दूसरे उपायोंसे अपनी ...कारीको बढ़ाना चाहिये।

चौथे इकट्ठा किये हुये ज्ञान और तथ्योंको विचार, ...और विश्लेषण द्वारा पचा लेना चाहिये। ऐसा ...ही से आप पुराने विचारोंमें नया सम्बन्ध देख सकेंगे ...नये विचार प्रकाशित कर सकेंगे।

पाँचवें, एक समय तक मेहनत करनेके बाद या तो ...को बदल देना चाहिये या मनको किसी दिल बहलाव-...में लगाना चाहिये जिससे कि अन्तश्चेतनाको भी ...करनेका मौका मिल सके। रातको अन्तश्चेतनाका ...विचारोंके साथ होता है और सोते समय किसी सवाल ...सवाल करनेसे अक्सर उसका हाल एक दिन जागने ...मिल जाता है।

छठे ऐसी सहानुभूतिका अभ्यास करना चाहिये जिससे आप अपने पात्रों तथा प्रकृतिके दूसरे जीवोंकी भावनाओंको, या ख़ुद प्रकृतिकी मूक भाषाको, समझ सकें।

सातवें, जहाँ कारणों या नियमोंकी तलाश हो वहाँ एक या अधिक सिद्धान्त बनाकर बारी-बारीसे उनकी जाँचकर लेना भी नये विचार उत्पन्न करनेका एक उत्तम साधन है।

आठवें, तुलनाका प्रयोग करना चाहिये और अनजान तथ्यों, कारणों या विधियोंकी उपमा जाने हुये क्षेत्रोंमें ढूँढ़नी चाहिये।

नवें, स्वयं स्वतंत्रतासे विचार करनेकी आदत डालनी चाहिये और नवीन रचना करनेका अभ्यास करना चाहिये।

सम्पादकीय

परमाणु बमका विध्वंसकारी प्रभाव

परमाणु बमकी खोजने समस्त संसारमें एक हलचल-सी मचा दी है। इसकी विनाशक शक्तिको देखकर विजयी तथा पराजित सभी देशोंके लोग सहम गए हैं। एक परमाणु बमके गिरनेसे हिरोशिमाका पूरा नगर विनष्ट हो गया तथा वहाँकी तीन लाखकी जनसंख्यामेंसे केवल तीस हज़ार लोग ही बच पाये। बमके इस प्रलयंकारी प्रभावको देखकर ही जापानकी सारी शक्ति एकदम ढीली पड़ गई और उसको आत्मसमर्पण कर देना पड़ा। यदि परमाणु बमकी खोज न हुई होती तो संभव है जापान अभी मित्र-देशोंसे कुछ समय तक और लड़ता रहता।

अमेरिका तथा इंगलैंडको उस समय तो प्रसन्नता अवश्य हुई होगी जब कि उन दोनोंने यह देखा कि परमाणु बमका प्रयोग करते ही जापानने आत्मसमर्पण कर दिया। प्रसन्नता प्राप्त होना स्वाभाविक भी था। अपने शत्रु पर विजय पानेमें कौन प्रसन्न नहीं होता? किन्तु अब धीरे-धीरे यह प्रसन्नता लोगोंके हृदयसे हटती जा रही है। परमाणु बमकी जिस विनष्टकारी शक्तिको देखकर मित्र-राष्ट्र प्रसन्न हुए थे अब उसकी उसी शक्तिके कारण सहमे तथा डरे हुये हैं। वे यह अनुभव कर रहे हैं कि युद्धमें परमाणु बमके प्रयोगसे कितनी भयंकर परिस्थिति आ सकती है।

आज परमाणु बम बनानेकी विधि केवल अमेरिका और इंगलैंड ही के पास है। किन्तु यह परिस्थिति कब तक रह सकती है? अन्य देशोंके वैज्ञानिक कम या अधिक समयमें इस विधिको मालूम कर ही लेंगे। अमेरिका और

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

इंगलैंड दोनों ही इस सत्यको समझ रहे हैं। अन्य देशों-को भी परमाणुबम बनानेकी विधि मालूम हो जानेके बाद जब भविष्यमें कोई दूसरा युद्ध होगा तो वह कितना भयंकर होगा उसका अनुमान अभीसे वैज्ञानिक तथा जन-साधारण सभी लगा रहे हैं। ऐसे युद्धमें संसारकी समस्त सभ्यता तथा जनसंख्याके ही लोप हो जानेका भय है। इसी कारण संसारके दूरदर्शी तथा विद्वान् लोग—अमेरिका तथा इंगलैंड में भी—इस बातकी चेष्टाकर रहे हैं कि संसारके सारे राष्ट्रोंके बीचमें ऐसा सम्बन्ध स्थापित किया जाय जिससे भविष्य में कोई युद्धकी संभावना ही न रह जाय। यह तो भविष्य ही बतला सकेगा कि लोगोंका यह प्रयत्न कहाँ तक सफल होता है। इसके लिए यह आवश्यक है कि सब देश स्वतंत्र हों और उनमें परस्पर समानता और मित्रताका व्यवहार हो।

हिन्दी-साहित्य सम्मेलन और वैज्ञानिक साहित्य

अखिल भारतीय हिन्दी साहित्य सम्मेलनका ३३वाँ अधिवेशन उदयपुरमें इसी मासमें होने जा रहा है। सम्मेलनके सामने इस समय कई महत्वपूर्ण प्रश्न हैं जिनके निर्णय पर सम्मेलनके भविष्यकी प्रगति निर्भर करती है। सबसे बड़ा प्रश्न हिन्दी-हिन्दुस्तानीका उठ खड़ा हुआ है। महात्माजीके त्यागपत्रने इस प्रश्नको और भी अधिक महत्व दे दिया है। सम्मेलनके सामने कठिन समस्या उपस्थित हो गई है। एक ओर तो महात्माजीके सम्बन्ध-विच्छेदसे सम्मेलनके कार्यमें भारी धक्का लगनेकी सम्भावना है, और दूसरी ओर यदि महात्माजीकी नीति मान ली जाय तो सम्मेलनको उर्दूके प्रचारमें भी हाथ बटाना पड़ेगा जो हिन्दीके लिए कम हानिकर नहीं होगा। राष्ट्र और हिन्दीका प्रश्न व्यक्तियोंसे ऊपर है। सम्मेलनके कर्णधारोंको हिन्दी और राष्ट्र दोनोंका हित देखते हुए बहुत शान्त मनसे इस प्रश्न पर निर्णय करना चाहिए। पिछले ३३ वर्षोंका सम्मेलनका हिन्दीका नेतृत्व बड़ा गौरवपूर्ण रहा है। आशा है भविष्यमें भी उसका मार्ग-प्रदर्शन गौरवपूर्णही रहेगा।

विज्ञान-परिषद्की ओरसे एक सुझाव मुझे सम्मेलनके सामने रखना है। सम्मेलनने अब तक अपनी लगभग सारी शक्ति प्रचार-कार्यमें ही लगाई है। सम्मेलनके ही उद्योगका यह फल है कि आज आसाम तथा मद्रास ऐसे अहिन्दी प्रान्तोंमें भी हिन्दीका पठन-पाठन काफ़ी फैला हुआ है। किसी भाषाकी उन्नतिके लिए प्रचारके साथ-साथ यह भी आवश्यक है कि उसके साहित्यके सब अंग भरे-पूरे और पुष्ट हों। साहित्य-निर्माणका कार्य प्रचार-कार्यसे कम महत्वका नहीं है। सम्मेलनने इस ओर अभी तक इतना ध्यान नहीं दिया है जितना उसे देना चाहिए था। हिन्दीके प्रचार कार्यके फैलनेसे अपरोक्ष रूपसे तो अवश्य ही साहित्य-निर्माणके कार्यमें सहायता प्राप्त हुई है। किन्तु यह सहायता अधिकतर केवल गद्य, पद्य, औपन्यासिक तथा अन्य विशुद्ध साहित्य तक ही सीमित रही है। वैज्ञानिक साहित्यके निर्माण कार्यको इससे विशेष प्रोत्साहन नहीं प्राप्त हो सका है। यही कारण है कि हिन्दीका वैज्ञानिक साहित्य अभी उस कोटिका नहीं है जिसपर हम गर्वकर सकें।

संसारकी वर्तमान उन्नतिमें विज्ञानका प्रमुख हाथ है। अतः वैज्ञानिक साहित्यका महत्व साहित्यके अन्य अंगोंसे किसी भाँति कम नहीं है। किन्तु दुःख इस बातका है कि हिन्दीवालोंने अब तक वैज्ञानिक साहित्यकी ओर उदासीनता-की ही दृष्टि रक्खी है। आज जब हम इस बातका प्रयत्न करते हैं कि हिन्दी राष्ट्रभाषा हो और इसीके माध्यम द्वारा हमारी उच्चसे उच्च शिक्षा हो तो तुरन्त वैज्ञानिक साहित्यके अभावकी बात सामने आकर रुकावट डाल देती है।

विज्ञान-परिषद्ने वैज्ञानिक साहित्यके निर्माणमें अपनी शक्तिभर प्रयत्न किया है, किन्तु यह अभी बहुत ही कम है। अपने साधनोंके बहुत सीमित होनेके कारण विज्ञान-परिषद् इस कार्यको अधिक तेज़ीसे नहीं बढ़ा पाता। सम्मेलन यदि इस ओर ध्यान दे तो बहुत अधिक कार्य किया जा सकता है। सम्मेलनकी स्थिति और परिषद्की स्थितिमें भारी अन्तर है। सम्मेलन यदि थोड़ा भी इस दिशामें प्रयत्न करे तो इस कार्यके लिए प्रचुर साधन एकत्रित कर सकता है। मेरे विचारमें अधिक अच्छा तो यह है कि सम्मेलन विज्ञान-परिषद्के लिए आवश्यक साधन एकत्रित करनेमें सहायक हो और परिषद् द्वारा इस कार्यको आगे बढ़ाये।

सूचना

पाठकोंको यह जानकर हर्ष होगा कि 'विज्ञान'का कागज़का कोटा बढ़ गया है। अब इस माससे 'विज्ञान' २४ पेजोंके स्थानमें ३२ पेजोंका निकला करेगा। चार पृष्ठोंका कवर भी अलगसे रहेगा।

हमें दुःख है कि पेजोंकी कमीके कारण पिछले दो सालोंमें हम अपने लेखकोंके कुछ उपयोगी लेख छापनेमें असमर्थ रहे। अब हमारा 'विज्ञान'के लेखकोंसे पुनः अनुरोध है कि वे विज्ञानके विभिन्न विषयों पर उपयोगी लेख 'विज्ञान'के लिए बराबर भेजा करें; हम अच्छे लेखों को 'विज्ञान'में सहर्ष स्थान देंगे।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

विज्ञान

प्रयागकी विज्ञान-परिषदका मुखपत्र

प्रधान संपादक

डाक्टर सन्तप्रसाद टंडन डी० फ़िल

विशेष संपादक

डाक्टर श्रीरंजन

डाक्टर सत्यप्रकाश

डाक्टर गोरखप्रसाद

डाक्टर विशंभरनाथ श्रीवास्तव

श्री श्रीचरण वर्मा

डाक्टर रामशरण दास

भाग ६०

अक्टूबर १९४४–मार्च १९४५

प्रकाशक

विज्ञान-परिषद, इलाहाबाद।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

अनुक्रमणिका

औद्योगिक रसायन

मक्केसे अरारोट बनाना—
लें० श्री शिवशरण शर्मा वैद्य ६६

रबर—लें० श्री ओंकारनाथ परती
रिसर्च स्कालर ६५,६४

शार्क यकृत तेलका उपयोग, नाजोंका शर्करीकरण १३८

चिकित्सा शास्त्र

असली घी या बनस्पति घी—
ले० श्री रामेशवेदी आयुर्वेदालंकार ८१

प्रगतिशील चिकित्सा शास्त्र—ले० श्री जगदीश २८

प्लास्टर आव पेरिस—ले० डा० बी०एन० सिनहा
एम० बी० बी० एस०, श्रीमती कमलावती
सिनहा एम० ए० डिप १३

मनोवैज्ञानिक चिकित्सा—ले० डा० बद्री नारायण
प्रसाद, प्रोफेसर मेडिकल कालेज, पटना ११७

जीवन विज्ञान

सुप्रसूति विज्ञान क्या है—ले० ठा० शिरोमणिसिंह
चौहान एम० एस० सी० विशारद ६

ज्योतिष

ग्रहों की रचना—ले० श्री ब्रजवासी लाल
एम० एस-सी०, डी० फिल० १२

बृहस्पति—श्री चन्द्रशेखर शुक्ल सिद्धान्त विनोद ५४

सरल विज्ञान सागर-गणित ज्योतिष—
डा० गोरख प्रसाद २६

सरल विज्ञान सागर—भारतीय ज्योतिष—
महाबीर प्रसाद श्रीवास्तव ३६,५७,७५,६७,१२१

सरल विज्ञान सागर-आकाशके चित्र—डा० गोरख-
प्रसाद और महावीर प्रसाद श्रीवास्तव १२६

भाषा विज्ञान

पारिभाषिक शब्दावली—ले० डा० ब्रजमोहन
पी० एच० डी० ७१,११८

मनोविज्ञान

व्यावहारिक मनोविज्ञान, पढ़नेकी कला—
ले० श्री राजेन्द्र बिहारी लाल एम० एस-सी० १३

रसायन

अलमूनियम—ले० श्री रामचरण मेहरोत्र,
एम० एस-सी० २१

वनस्पति तेल—ले० डा० रामदास तिवारी,
एम० एस-सी० डी० फिल० ४६

साधारण

भारतकी खेतीमें बेकार वस्तुओंकी उपयोगिता—
ले० डा० हीरालाल दुबे,
एम० एस-सी०, डी० फिल० ५२

विज्ञान परिषद का वार्षिक विवरण (अक्टूबर १९४३-
सितम्बर १९४४ तक) ३१वां वर्ष ११३

मंगलाप्रसाद पुरस्कार १

रेलवे सिगनल—ले० श्री आनन्द मोहन बी०
एस-सी, कमर्शल सुपरिन्टेन्डेन्ट ई० इ० ई० १७

समालोचनाएँ—ले० डा० गोरख प्रसाद,
डा० संत प्रसाद टंडन ४७, ७०, ६६

हवाई फोटोग्राफी द्वारा सिंचाईके इंजीनियरों
की सहायता १३८

हिन्दी साहित्य सम्मेलनके ३२वें अधिवेशनके विज्ञान
परिषद्के सभापति डा० सत्य प्रकाशके भाषण
का सारांश १

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

विज्ञान

प्रयागकी विज्ञान-परिषदका मुखपत्र

प्रधान संपादक

डाक्टर सन्तप्रसाद टंडन डी० फ़िल०

विशेष संपादक

डाक्टर श्रीरंजन

डाक्टर सत्यप्रकाश

डाक्टर गोरखप्रसाद

डाक्टर विशंभरनाथ श्रीवास्तव

श्री श्रीचरण वर्मा

डाक्टर रामशरण दास

भाग ६१

अप्रैल–सितम्बर १९४५

प्रकाशक

विज्ञान-परिषद, इलाहाबाद ।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

अनुक्रमणिका

औद्योगिक रसायन

कुछ उपयोगी नुसखे, धातुओं की क़लई और रंगाई —ले० डा० गोरख प्रसाद २५,४६

चमड़ा —ले० श्री सहदेव प्रसाद पाठक, काशी हिन्दू विश्वविद्यालय ४३

फोटोग्राफी संबंधी कुछ शब्दोंकी व्याख्या— ले० डा० गोरखप्रसाद ८४

युद्धकालमें विज्ञानकी उन्नति—सर शान्ति स्वरूप भटनागरके एक भाषण का सारांश ६८

रबर—ले० श्री ओंकारनाथ परती, रिसर्च स्कालर ३

गणित

दशांक पद्धति अथवा द्वादशांक विलोम पद्धति—ले० प्रो० हरिश्चन्द्र गुप्त एम० ए० १०३

चिकित्सा शास्त्र

पेनीसिलीन—ले० श्री हरीप्रसाद शर्मा, एम० एस-सी० ६१

मासिक धर्म या ऋतु काल - ले० डा० (मिस) पार्वती मलकानी एम० बी० बी० एस० १६

लहसुन (ऐतिहासिक विवेचन)—ले० श्री रामेशवेदी आयुर्वेदालंकार ३३

जीवनी

अणु जीवों का प्रथम अन्वेषक ल्यूवेनहुक— ले० श्रीमती रानी टंडन एम० एड० ७३

रसायन विज्ञानके संस्थापक—ले० डा० सन्त प्रसाद टंडन ५७

ज्योतिष

जैनप्रश्न शास्त्र का मूलाधार—ले० पं० नेमिचन्द्र शास्त्री, न्याय ज्योतिष तीर्थ, साहित्य रत्न ८१

ज्योतिष विज्ञान संबंधी जैन ग्रन्थ - ले० श्री अगरचन्द नाहटा १०७

तारे क्या हैं—ले० डा० गोरखप्रसाद ६५

सरल विज्ञान सागर-भारतीय ज्योतिष, आकाशके चित्र, जन्मपत्र, फलित ज्योतिष—ले० श्री महावीरप्रसाद श्रीवास्तव ६

बागवानी

कमल ले० श्री जगदीश प्रसाद राजवंशी एम०ए० ३०

फुलवारीके घास पातसे खाद— ले० श्री श्रीकृष्ण श्रीवास्तव एम० एस-सी० एल एल० बी० ४६

भाषा विज्ञान

पारिभाषिक-लिपि—ले० डा० व्रजमोहन पी० एच० डी० १

भौतिक विज्ञान

परमाणु शक्ति और परमाणु बम—ले० श्री के० एस० सिंगवी, अनुवादक श्रीमहावीरप्रसाद श्रीवास्तव १२१

मनोविज्ञान

व्यावहारिक मनोविज्ञान, उद्देश्य, उत्साह और रुचि ले० श्री राजेन्द्र बिहारीलाल एम० एस-सी० ३५

कल्पना और मौलिकता १११

संवेगशक्ति, सहानुभूति, स्वतः विचार करने का अभ्यास ११८

रसायन

परमाणु बम—ले०श्रीरामचरण महरोत्र एम०एस-सी० १२७

वायु मंडलकी सूक्ष्म हवाएँ—ले०डा० सन्तप्रसाद टंडन ६७

वनस्पतिशास्त्र

फलों, और बीजोंका विकिरण— ले० डा० सन्त प्रसाद टंडन ६३

साधारण

पत्थरमें पाये गये जीवोंके अवशेष—ले० श्री मदन लाल जायसवाल बी० एस-सी० ६२

परमाणु बम बनानेके प्रयोग—जर्मनोंसे वैज्ञानिकोंके संघर्ष की कहानी ८८

विदेशोंमें गया हुआ भारतीय विज्ञान— ले० श्री श्यामचन्द्र नेगी, और ओमप्रकाश ८६

समालोचनाएँ—ले० श्रीमती रानी टंडन एम० ए० महावीर प्रसाद श्रीवास्तव १४२

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

ञान-परिषद्‌की प्रकाशित प्राप्य पुस्तकोंकी सम्पूर्ण सूची

-विज्ञान प्रवेशिका, भाग १—विज्ञानकी प्रारम्भिक बातें सीखनेका सबसे उत्तम साधन—ले० श्री रामदास गौड़ एम० ए० और प्रो० सालिगराम भार्गव एम० एस-सी० ; ।)

-ताप—हाईस्कूलमें पढ़ाने योग्य पाठ्य पुस्तक—ले० प्रो० प्रेमवल्लभ जोशी एम० ए० तथा श्री विश्वम्भर नाथ श्रीवास्तव, डी० एस-सी० ; चतुर्थ संस्करण; ॥=),

-चुम्बक—हाईस्कूलमें पढ़ाने योग्य पुस्तक—ले० प्रो० सालिगराम भार्गव एम० एस-सी०; सजि०; ।।=)

-मनोरञ्जक रसायन—इसमें रसायन विज्ञान उपन्यासकी तरह रोचक बना दिया गया है, सबके पढ़ने योग्य है—ले० प्रो० गोपालस्वरूप भार्गव एम० एस-सी० ; १।।),

-सूर्य-सिद्धान्त—संस्कृत मूल तथा हिन्दी 'विज्ञान-भाष्य'—प्राचीन गणित ज्योतिष सीखनेका सबसे सुलभ उपाय—पृष्ठ संख्या १२१४ ; १४० चित्र तथा नकशे—ले० श्री महाबीरप्रसाद श्रीवास्तव बी० एस-सी०, एल० टी०, विशारद; सजिल्द; दो भागोंमें; मूल्य ६)। इस भाष्यपर लेखकको हिन्दी साहित्य सम्मेलनका १२००) का मंगलाप्रसाद पारितोषिक मिला है।

-वैज्ञानिक परिमाण—विज्ञानकी विविध शाखाओंकी इकाइयोंकी सारिणियाँ—ले० डाक्टर निहालकरण सेठी डी० एस सी०; ।।।),

-समीकरण मीमांसा—गणितके एम० ए० के विद्यार्थियोंके पढ़ने योग्य—ले० पं० सुधाकर द्विवेदी, प्रथम भाग १।।), द्वितीय भाग ।।=),

-निर्णायक (डिटर्मिनैंट्स)—गणितके एम० ए० के विद्यार्थियोंके पढ़ने योग्य—ले० प्रो० गोपाल कृष्ण गर्दे और गोमती प्रसाद अग्निहोत्री बी० एस-सी० ; ।।),

९—बीजज्यामिति या भुजयुग्म रेखागणित—इंटरमीडियेटके गणितके विद्यार्थियोंके लिये—ले० डाक्टर सत्यप्रकाश डी० एस-सी० ; १।),

१०—गुरुदेवके साथ यात्रा—डाक्टर जे० सी० बोसकी यात्राओंका लोकप्रिय वर्णन ; ।=),

११—केदार-बद्री यात्रा—केदारनाथ और बद्रीनाथके यात्रियोंके लिये उपयोगी; ।),

१२—वर्षा और वनस्पति—लोकप्रिय विवेचन—ले० श्री शङ्करराव जोशी; ।),

१३—मनुष्यका आहार—कौन-सा आहार सर्वोत्तम है—ले० वैद्य गोपीनाथ गुप्त; ।=),

१४—सुवर्णकारी—क्रियात्मक—ले० श्री गंगाशंकर पचौली; ।),

१५—रसायन इतिहास—इंटरमीडियेटके विद्यार्थियोंके योग्य—ले० डा० आत्माराम डी० एस-सी०; ।।।),

१६—विज्ञानका रजत-जयन्ती अंक—विज्ञान परिषद् के २५ वर्षका इतिहास तथा विशेष लेखोंका संग्रह; १)

१७—विज्ञानका उद्योग-व्यवसायाङ्क—रुपया बचाने तथा धन कमानेके लिये अनेक संकेत—१३० पृष्ठ, कई चित्र—सम्पादक श्री रामदास गौड़ ; १।।),

१८—फल-संरक्षण—दूसरापरिवर्धित संस्करण—फलोंकी डिब्बाबन्दी, मुरब्बा, जैम, जेली, शरबत, अचार आदि बनानेकी अपूर्व पुस्तक; २१२ पृष्ठ; २५ चित्र—ले० डा० गोरखप्रसाद डी० एस-सी०; २),

१९—व्यङ्ग-चित्रण—(कार्टून बनानेकी विद्या)—ले० एल० ए० डाउस्ट ; अनुवादिका श्री रत्नकुमारी, एम० ए०; १७५ पृष्ठ; सैकड़ों चित्र, सजिल्द; १।।)

२०—मिट्टीके बरतन—चीनी मिट्टीके बरतन कैसे बनते हैं, लोकप्रिय—ले० प्रो० फूलदेव सहाय वर्मा ; १७५ पृष्ठ; ११ चित्र, सजिल्द; १।।),

२१—वायुमंडल—ऊपरी वायुमंडलका सरल वर्णन—ले० डाक्टर के० बी० माथुर; १८६ पृष्ठ; २५ चित्र, सजिल्द; १।।),

२२—लकड़ी पर पॉलिश—पॉलिशकरनेके नवीन और पुराने सभी ढंगोंका ब्योरेवार वर्णन। इससे कोई भी पॉलिश करना सीख सकता है—ले० डा० गोरख-

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

प्रसाद और श्रीरामयत्न भटनागर, एम०, ए०; २१८ पृष्ठ; ३१ चित्र, सजिल्द; १॥),

२३—उपयोगी नुसखे तरकीबें और हुनर—सम्पादक डा० गोरखप्रसाद और डा० सत्यप्रकाश; आकार बड़ा (विज्ञानके बराबर), २६० पृष्ठ; २००० नुसखे, १०० चित्र; एक-एक नुसखेसे सैकड़ों रुपये बचाये जा सकते हैं या हज़ारों रुपये कमाये जा सकते हैं। प्रत्येक गृहस्थके लिये उपयोगी; मूल्य अजिल्द २) सजिल्द २॥),

२४—कलम-पेवंद—ले० श्री शंकरराव जोशी; २०० पृष्ठ; ५० चित्र; मालियों, मालिकों और कृषकोंके लिये उपयोगी; सजिल्द; १॥),

२५—जिल्दसाज़ी—क्रियात्मक और ब्योरेवार। इससे सभी जिल्दसाज़ी सीख सकते हैं, ले० श्री सत्यजीवन वर्मा, एम० ए०; १८० पृष्ठ, ६२ चित्रसजिल्द १।।),

२६—भारतीय चीनी मिट्टियाँ—औद्योगिक पाठशालाओं के विद्यार्थियोंके लिये—ले० प्रो० एम० एल मिश्र, २६० पृष्ठ; १२ चित्र; सजिल्द १॥),

२७—त्रिफला—दूसरा परिवर्धित संस्करण प्रत्येक वैद्य और गृहस्थके लिये – ले० श्री रामेशवेदी आयुर्वेदालंकार, २१६ पृष्ठ; ३ चित्र (एक रङ्गीन); सजिल्द २)

यह पुस्तक गुरुकुल आयुर्वेद महाविद्यालय १३ श्रेणी द्रव्यगुणके स्वाध्याय पुस्तकके रूपमें शिक्षापटलमें स्वीकृत हो चुकी है।"

२८—मधुमक्खी-पालन—ले० पण्डित दयाराम जुगड़ान, भूतपूर्व अध्यक्ष, ज्योलीकोट सरकारी मधुवटी; क्रियात्मक और ब्यौरेवार; मधुमक्खी पालकोंके लिये उपयोगी तो है ही, जनसाधारणको इस पुस्तकका अधिकांश अत्यन्त रोचक प्रतीत होगा; मधुमक्खियों की रहन-सहन पर पूरा प्रकाश डाला गया है। ४०० पृष्ठ; अनेक चित्र और नकशे, एक रंगीन चित्र; सजिल्द; २॥),

२९—घरेलू डाक्टर—लेखक और सम्पादक डाक्टर जी० घोष, एम० बी० बी० एस०, डी० टी० एम०, प्रोफेसर डाक्टर बद्रीनारायण प्रसाद, पी० एच० डी०, एम० बी०, कैप्टेन डा० उमाशंकर प्रसाद, एम० बी० बी० एस०, डाक्टर गोरखप्रसाद, आदि। २६० पृष्ठ, १२० चित्र, आकार बड़ा (विज्ञानके बराबर); सजिल्द; ३),

३०—तैरना—तैरना सीखने और डूबते हुए लोगोंको बचाने की रीति अच्छी तरह समझायी गयी है। ले० डाक्टर गोरखप्रसाद, पृष्ठ १०४, मूल्य १),

३१—अंजीर—लेखक श्री रामेशवेदी, आयुर्वेदालंकार-अंजीर का विशद वर्णन और उपयोग करनेकी रीति। पृष्ठ ४२, दो चित्र, मूल्य ॥),

यह पुस्तक भी गुरुकुल आयुर्वेद महाविद्यालय शिक्षा पटलमें स्वीकृत हो चुकी है।

३२—सरल विज्ञान सागर, प्रथम भाग—सम्पादक डाक्टर गोरखप्रसाद। बड़ी सरल और रोचक भाषा में जंतुओंके विचित्र संसार, पेड़ पौधों की अचरज भरी दुनिया, सूर्य, चन्द्र और तारोंकी जीवन कथा तथा भारतीय ज्योतिषके संक्षिप्त इतिहास का वर्णन है। विज्ञानके आकार के ४५० पृष्ठ और ३२० चित्रोंसे सजे हुए ग्रन्थ की शोभा देखते ही बनती है। सजिल्द, मूल्य ६)

हमारे यहाँ नीचे लिखी पुस्तकें भी मिलती हैं:—

१—भारतीय वैज्ञानिक—(१२ भारतीय वैज्ञानिकोंकी जीवनियां) श्री श्याम नारायण कपूर, सचित्र और सजिल्द; ३८० पृष्ठ; ३)

२—यान्त्रिक-चित्रकारी—ले० श्री ओंकारनाथ शर्मा, ए० एम० आई० एल० ई०। इस पुस्तकके प्रतिपाद्य विषयको अँग्रेज़ीमें 'मिकैनिकल ड्राइंग' कहते हैं। ३०० पृष्ठ ७० चित्र; ८० उपयोगी सारिणियां; सस्ता संस्करण २॥)

३—वैक्युम-ब्रेक—ले० श्री ओंकारनाथ शर्मा। यह पुस्तक रेलवेमें काम करने वाले फ़िटरों, इंजन-ड्राइवरों, फ़ोर-मैनों और कैरेज एग्ज़ामिनरोंके लिये अत्यन्त उपयोगी है। १६० पृष्ठ; ३१ चित्र, जिनमें कई रंगीन हैं, २)

विज्ञान—मासिक पत्र, विज्ञान परिषद् प्रयागका मुखपत्र है। सम्पादक डा० संतप्रसाद टंडन, लेक्चरर रसायन विभाग, इलाहाबाद विश्वविद्यालय। वार्षिक चन्दा ३) विज्ञान परिषद, ४२, टैगोर टाउन, इलाहाबाद।

मुद्रक तथा प्रकाशक—विश्वप्रकाश, कला प्रेस, प्रयाग।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

विज्ञान

विज्ञान परिषद् प्रयागका मुखपत्र

भाग ६४ | मकर, सम्वत् २००३, जनवरी १९४७ | संख्या ४

प्रधान संपादक
श्री रामचरण मेहरोत्रा

विशेष सम्पादक

डाक्टर श्रीरंजन
डाक्टर सत्यप्रकाश
डाक्टर गोरखप्रसाद

डाक्टर विशंभरनाथ श्रीवास्तव
श्री श्रीचरण वर्मा
डाक्टर रामशरण दास

प्रकाशक

विज्ञान-परिषद्,

४२, टैगोर टाउन, इलाहाबाद।

[एक संख्या का मूल्य

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

विज्ञान-परिषद् के मुख्य नियम

परिषद्का उद्देश्य

१—१९७० वि० वा १९१३ ई० में विज्ञान परिषद्की स्थापना इस उद्देश्य से हुई कि भारतीय भाषाओंमें वैज्ञानिक साहित्य का प्रचार हो तथा विज्ञानके अध्ययनको और साधारणतः वैज्ञानिक खोजके कामको प्रोत्साहन दिया जाय।

परिषद्का संगठन

२—परिषद्में सभ्य होंगे। निम्न निर्दिष्ट नियमोंके अनुसार सभ्यगण सभ्योंमेंसे ही एक सभापति, दो उपसभापति एक कोषाध्यक्ष, एक प्रधानमंत्री, दो मंत्री, एक सम्पादक और एक अंतरंग सभा निर्वाचित करेंगे, जिनके द्वारा परिषद्की कार्यवाही होगी।

पदाधिकारियोंका निर्वाचन

१८—परिषद्के सभी पदाधिकारी प्रतिवर्ष चुने जायँगे। उनका निर्वाचन परिशिष्टमें दिये हुये तीसरे नकशेके अनुसार सभ्योंकी रायसे होगा।

सभ्य

२२—प्रत्येक सभ्यको ५) वार्षिक चन्दा देना होगा। प्रवेश-शुल्क ३) होगा जो सभ्य बनते समय केवल एक बार देना होगा।

२३—एक साथ ७० रु० की रकमदे देनेसे कोई भी सभ्य सदाके लिये वार्षिक चन्देसे मुक्त हो सकता है।

२६—सभ्योंको परिषद्के सब अधिवेशनोंमें उपस्थित रहनेका तथा अपना मत देनेका, उनके चुनावके पश्चात् प्रकाशित, परिषद्की सब पुस्तकों, पत्रों, विवरणों इत्यादिके बिना मूल्य पानेका—यदि परिषद्के साधारण धन के अतिरिक्त किसी विशेष धनसे उनका प्रकाशन न हुआ—अधिकार होगा। पूर्व प्रकाशित पुस्तकें उनको तीन-चौथाई मूल्यमें मिलेंगी।

२७—परिषद्के सम्पूर्ण स्वत्वके अधिकारी सभ्यवृन्द समझे जायँगे।

परिषद्का मुखपत्र

३३—परिषद् एक मासिक-पत्र प्रकाशित करेगी जिसमें सभी वैज्ञानिक विषयोंपर लेख प्रकाशित हुआ करेंगे।

३४—जिन लेखोंको परिषद् प्रकाशित करेगी उनमें जो लेख विशेष महत्व और योग्यताके समझे जायँगे उनके लेखकोंको अपने अपने लेख की बीस प्रतियाँ बिना मूल्य पानेका अधिकार होगा।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

विज्ञान

विज्ञान-परिषद्, प्रयाग का मुख-पत्र

विज्ञानं ब्रह्मेति व्यजानात्, विज्ञानाद्ध्येव खल्विमानि भूतानि जायन्ते ।
विनेन जातानि जीवन्ति, विज्ञानं प्रयन्त्यभिसंविशन्तीति ।। तै० उ० ।३।५।

भाग ६४ | सम्वत् २००३, जनवरी १९४७ | संख्या ४

विपाक और विघटक-रस क्रिया

Fermentation and Enzyme action

(ले०—श्री कृष्ण बहादुर एम० एस-सी० रसायन विभाग प्रयाग विश्वविद्यालय)

विपाक वह प्रक्रिया है जिसमें कुछ विशेष जीवित सेलों (cell) की क्रियाओं द्वारा कुछ विशेष पदार्थ बन जाते हैं। सेलों के जिन पदार्थों द्वारा यह क्रिया होती है वे जीवित नहीं होते, किन्तु साधारण रासायनिक यौगिक (Chemical compound) होते हैं जिन्हें विघटक-रस कहते हैं। पहिले लोगों का ऐसा विचार था कि यह विपाक प्रक्रिया सिर्फ जीवित सेलों द्वारा ही होती है पर आज कल के वैज्ञानिकों ने यह सिद्ध कर दिया है कि यह प्रक्रिया अजीवित विघटक-रस द्वारा होती है।

इतिहास—हिन्दुओं के प्राचीन ग्रंथों में मदिरा का वर्णन है और सम्भवतः उन्हें विपाक के बारे में बहुत ज्ञान था। मदिरा विपाक (Alcoholic Fermentation) से संसार की अधिकांश जातियाँ बहुत दिनों से परिचित हैं। पहले लोगों का यह विश्वास था कि विपाक आरम्भ होने के पूर्व ही उस पदार्थ में मदिरा का अंश रहता है। विपाक प्रक्रिया से वह मदिरा जो पहले अशुद्ध दशा में रहती है शुद्ध हो जाती है। पाश्चात्य देश के विद्वानों का ऐसा विचार सत्रहवीं शताब्दी तक था। १६८२ में बेचर (Becher) ने यह मालूम किया कि विपाक प्रक्रिया के लिये चीनी अति आवश्यक है और मदिरा पहले हीं से उस पदार्थ में नहीं रहती।

१८३७ में फ्रान्स के कागनिअर्ड डि ला टौर (Cagniard de la tour) जर्मनी के श्वान (Schwann) और कुटिंसग (Kutzing) ने विपाक हुई वस्तुओं में छोटी छोटी बहुत सी जीवित सेलों को लिंग-हीन उत्पादन (Asexual Reproducts) द्वारा पैदा होते देखा। ये सेलें शक्कर को कम कर देती हैं, मदिरा को बढ़ाती और कार्बन डाइआक्साइड बनाती है। इनकी संख्या की वृद्धि के साथ साथ शक्कर का कम होना और मदिरा की वृद्धि होना स्पष्ट रूप से दिखलाई देता है। इन लोगों के प्रयोग ऐसे प्रामाणिक नहीं थे कि उन पर अधिक विश्वास किया जा सकता। लगभग ५० साल बाद १८६० में लोगों को यह बात समझ में आई कि मदिरा विपाक ईस्ट (Yeast) नाम के एक प्रकार के जीवित सेल द्वारा

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

होता है। लीबिग (Liebig) ने इस जन्तु सिद्धान्त का पूरा विरोध किया। वह बराबर इसी बात पर जोर देता रहा कि विपाक क्रिया केवल रासायनिक प्रक्रिया द्वारा होती है।

लीबिग ने विपाक को कम्पन सिद्धान्त द्वारा होना बतलाया। उसने कहा कि विपाक वस्तु एक प्रकार के विघटक रस द्वारा विपाकित होती हैं। यह रस विश्लेषित (Decompose) होता है। इस क्रिया से विपाक वस्तु के अणुओं (Molecules) में एक प्रकार की शक्ति पहुँचती है जिसके कारण वे अणु छोटे छोटे नये पदार्थ के अणुओं में परिवर्तित हो जाते हैं।

शीघ्र ही लीबिग के इस सिद्धान्त में परिवर्तन करना अति आवश्यक प्रतीत हुआ। पास्तूर (Pasteur) ने यह स्पष्ट सिद्ध कर दिया कि विपाक प्रक्रिया में जीवित सेलों का महत्वपूर्ण हाथ है।

शीघ्र ही दोनों सिद्धान्तों में सामंजस्य लाने का प्रयत्न किया गया और नाइगिली (Naegeli) ने एक सिद्धान्त बनाया। उसने कहा कि जो वस्तुयें विपाकित होती हैं उनके अणु अपनी संचित शक्ति (Potential energy) द्वारा शीघ्रता के साथ दोलित (oscilate) होते रहते हैं। इसी प्रकार विघटक रस (Enzyme) के अणु भी शीघ्रता के साथ दोलित होते रहते हैं और विघटक रस के अणु के इस कम्पन के द्वारा विपाक वस्तु के अणु शीघ्रता से विश्लेषित होने लगते हैं। यह विश्लेषण (Decompoition) जीवित सेलों के बाहर होता है। इस प्रकार हम देखते हैं कि इस सिद्धान्त में विघटक रस का नष्ट होना नहीं बतलाया गया है जैसा कि लीबिग के सिद्धान्त में बतलाया गया था।

बीस सालों के वाद-विवाद के पश्चात् पास्तूर ने यह सिद्ध कर दिया कि विपाक प्रक्रिया जीवन सेलों द्वारा ही होती है। यह विपाक शक्ति सेल के अन्दर रहती है और वहीं यह क्रिया होती है। इसी प्रकार उन्होंने यह भी सिद्ध किया कि लैक्टिक (Lactic) तथा ब्यूटरिक (Butric) विपाक भी एक प्रकार के जीवित जन्तुओं द्वारा होता है। ये जन्तु ईस्ट से भिन्न प्रकार के होते हैं।

विपाक का अर्थ

बहुत दिनों तक वह क्रिया जो जीवित इस्ट सेलों द्वारा होती थी विघटक रसों द्वारा होने वाली क्रिया से विभिन्न समझी जाती थी। १८३० में रोबीकेट (Robiquet) और बौट्रन (Boutron) ने कड़ुए बादाम में एक विघटक रस का पता लगाया। लीबिग (Liebig) और वोह्लर (Wohler) ने इस विघटक रस की अद्भुत क्रिया का पता लगाया। यह विघटक रस एक प्रकार के ग्ल्यूकोसाइड (Glucoside) में जिसे एमृगडेलिन (Amygdalin) कहते हैं पाया जाता है। जब कड़ुए बादाम की सेलें पानी में तोड़ दी जाती हैं तो बादाम का विघटक रस एमृगडेलिन को बेन्जैलडिहाइड, (Benzaldehyde), हाइड्रोसियानिक अम्ल (Hydrocyanic acid) और ग्लूकोज़ में विभाजित कर देता है।

बादाम के इस विघटक रस को अलग कर लिया जा सकता है और ऐसी दशा में भी जब कि इसके साथ किसी जीवित पदार्थ का विद्यमान होना असम्भव है यह एमगडेलिन को विश्लेषित करने का कार्य पहले की ही भाँति करता है।

इसी प्रकार की एक क्रिया १८१४ में करचौफ (Kirchhoff) ने एक अन्य विघटक रस की देखी। उसने देखा कि जव के अँकुओं के अन्दर का रस यदि स्टार्च (Starch) पर क्रिया करता है तो पानी में सुगमता से न घुलनशील होने वाला स्टार्च विश्लेषित होकर ग्लूकोज़ में परिवर्तित हो जाता है। यह एक प्रकार के विघटक रस की क्रिया द्वारा होता है जिसे डायस्टेस (Diastase) कहते हैं।

इसी प्रकार एक दूसरा विघटक रस ल्यूशा (Leuchs) ने थूक से निकाला और लगभग उसी समय में पेपसीन (Pepsin) नामक एक अन्य विघटक रस का पता लगा जो प्रोटीन (Protein) को घुलनशील पेपटोन में बदल देता है। पेपसीन पेट के आमाशयिक रस (Gastric) से निकाला गया था।

प्रारम्भ में इस तरह दो प्रकार की क्रियायें अलग-अलग मानी जाती थीं। एक वे जिनमें जीवित सेल

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

...होती थीं और दूसरी वे जिनमें विघटक रस द्वारा ...होती थी।

इस प्रकार के दो विभाग बहुत दिनों तक माने जाते ... पर सन् १८९६ में बुकनर (E. Buchner) ने ... ईस्ट सेलों को बल पूर्वक नष्ट कर के उनमें से खूब ... द्वारा एक रस निकाला जिस में शक्कर को मदिरा ... की शक्ति थी। इस से यह स्पष्ट हो गया कि वह ... जिससे मदिरा-विपाक होता है जीवित सेलों द्वारा ...होता पर उन में उपस्थित एक प्रकार के यौगिक (Compound) द्वारा होता है जिसे विघटक रस ...हैं।

पर यह अवश्य ध्यान रखना चाहिये कि अब भी बहुत ...विघटक रस बाहर निकालने पर अपनी क्रिया नहीं ...इसी कारण अब भी दो प्रकार के विघटक रस माने ...एक तो वे जो सेलों के भीतर रहने पर ही क्रियाशील ...हैं और दूसरे वे जो बाहर निकाल लेने पर भी अच्छी ...अपनी क्रिया कर सकते हैं।

विघटक रस जीव मात्र के लिये अति आवश्यक यौगिक ... यह शरीर का रासायनिक-क्रियारस (Chemical ...agent) है। बहुत छोटी मात्रा में ही यह बहुत से बड़े-... अणुओं को छोटे-छोटे अणुओं में तोड़ लेता है, जो ...आवश्यकतानुसार या तो सेल के बाहर निकाल दिये ...जाते हैं या सेल में ही काम में आजाते हैं।

...बर्ज़ीलियस (Berzielius) ने प्रथम बार उत्प्रेरक (Catalytic agent) और विघटक रस में समानता ...प्रदर्शन की। आस्टवल्ड (Ostwald) के सिद्धान्त के ...आधार पर कि उत्प्रेरक एक क्रिया की गति को जो साधा-...रणतः बहुत धीरे होती है तेज़ कर देता है, यह विघटक ...रस भी वही काम करता है। इसलिये विघटक रस को ...सेन्द्रिय-उत्प्रेरक (Organic Catalytic agent) भी ...कहते हैं। इस प्रकार साधारण उत्प्रेरक की भाँति विघटक ...रस यदि अधिक मात्रा में होगा तो अधिक विपाक होगा ...और क्रिया के फल स्वरुप बने हुए यौगिकों में विघटक रस ...होगा और न तो विघटक रस तथा बने यौगिकों में ...कोई अणु सम्बन्ध ही होगा।

अधिकतर विघटक रस की क्रियायें जल-विश्लेषण कक्षा (Hydrolytic character) की होती हैं। ये क्रियायें प्रायः खनिज अजैव उत्प्रेरक (norganic-catalysis) के द्वारा भी की जा सकती हैं। यहाँ तक कि बहुत बड़ी-बड़ी क्रियायें जैसे मदिरा का सिरके में बदलना, केलसियम फारमेट (Calcium formate) का कैलसियम कारबोनेट ($CaCO_3$) कारबोनिक अम्ल तथा हाइड्रोजन में बदलना खूब बारीक प्लैटिनम (Platinum) द्वारा की जा सकती है। पर इन दोनों उत्प्रेरकों में विशेष अन्तर यह है कि विघटक रस की क्रिया बड़ी विशिष्ट होती है। एक विघटक रस जो वसा (fat) को उदविश्लेषित कर सकता है स्टार्च को नहीं कर सकता।

विघटक रस की यह विशेषता है कि क्रिया पूर्ण रुपेण समाप्त होने के पूर्व इसकी क्रिया बड़ी मन्द पड़ जाती है। विघटक रस एक निश्चित सांद्रता (Concentration) पर ही काम करते हैं, उससे कम या अधिक होने पर उनकी क्रिया कम या बन्द हो जाती है। बहुत से ऐसे प्रमाण हैं कि विघटक रस विपाकित पदार्थ के साथ रासायनिक-सम्बन्ध (Chemical union) स्थापित कर लेता है और यह नया यौगिक जो इस सम्बन्ध द्वारा बनता है विश्लेषित होकर छोटे पदार्थों में विभाजित हो जाता है। परन्तु कुछ लोगों का मत है कि यह क्रिया विपाकित पदार्थ के विघटक रस पर द्रवीकरण द्वारा होती है।

थोड़ी सी विघटक रस की मात्रा बहुत सा पदार्थ विश्लेषित कर सकती है। पर प्रत्यक्ष रुप में इनवर्टेस (Invertase) और रिनेट (Rennet) को छोड़ कर जिनमें विघटक रस अपने से चार सौ गुना अधिक पदार्थ विश्लेषित कर सकते हैं अन्य विघटक रस की क्रियायें कुछ समय के पश्चात् बन्द हो जाती हैं। क्योंकि इस क्रिया में बहुत सा विघटक रस नष्ट हो जाता है।

एक विशेषता यह भी है कि वे उन्हीं दशाओं में जिसमें विघटक सर खूब सुगमता से और अति शीघ्र गति से काम करता है शीघ्र नष्ट भी हो जाता है। उदाहरण के लिये प्रोटीन को विश्लेषित करने वाला विघटक रस ट्रिपसिन (Tripsin) जो क्लोम (Pancrease) में मिलता है थोड़े से तापक्रम पर थोड़ा बार युक्त होने पर

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

अच्छा काम करता है पर इन्हीं दशाओं में वह मर भी जाता है।

विघटक रस का संगठन (Composition) मालूम करना अत्यन्त कठिन काम है, क्योंकि पूर्ण शुद्ध रुप से उन्हें अलग करने की अभी तक कोई विधि नहीं मालूम हो सकी है. बहुत से विघटक रस तो केवल सफेद चूर्ण के रुप में ही मिल सके हैं। उनके बनाने की विधि में उनके अन्दर उपस्थित बहुत से अशुद्ध यौगिकों (Compound) को निकालने का कोई उपाय नहीं है। अभी तक जो कुछ हो सका है वह इतना ही है कि विशुद्ध विघटक रस निकाल कर उसमें उपस्थित सब यौगिकों के सामूहिक गुणों का ही ज्ञान प्राप्त किया गया है। कारण एक यह भी है कि विघटक रस कलोद की (Colloid) श्रेणी के पदार्थ हैं जिनके घोल में यदि किरण डाली जाँय तो इसके कण साधारण कलोद पदार्थों के कणों की भाँति बड़ी शीघ्रता के साथ घूमते देख पड़ेंगे।

कलोद पदार्थों के गुण अधिकतर उनके पृष्ठ (surface) के कारण होंती है। उनका बहुत सा पृष्ठ घोलक द्रव के सम्मुख हो जाता है। जो यौगिक घोलक द्रव में घलित होने पर घोलक द्रव का पृष्ठ तनाव (surface tension) कम कर देते हैं वे कलोद कणों पर जमा हो जाते हैं। इस क्रिया को शोषण (adsorption) कहते हैं। यदि अल्युमीनियम हाइड्राक्साइड (Aluminium Hydroxide) के कलोद के घोल में थोड़ा सा नीला कांगो रंग (Congo blue) डाल दिया जाय तो हम देखते हैं कि कलोद के कण नीले रंग के हो जाते हैं। पहले यह क्रिया शोषण द्वारा ही होती है पर यदि इसी को खौलाया जाय तो सब कलोद कण लाल हो जाते हैं क्योंकि बाद में रासायनिक क्रिया भी होती है। इसी भाँति सम्भवतः विघटक रस के कलोद कणों पर भी क्रिया होती है और इस प्रकार घुलित वस्तु धीरे-धीरे घोल से निकाल दी जाती है।

विघटक रस साधारणतः तीन भागों में विभाजित किये जा सकते है :—

(१) साधारण जल विश्लेषित करने वाले।

(२) ओषदीकरण और अनोषदीकरण करने वाले (Oxidation and Reduction)

(३) विशेष पदार्थों का थक्का (Clotting) बाँधने वाले।

(१) इस भाग के विघटक रस बहुत श्रेणी में बाँटे जा सकते हैं उदाहरणार्थ एक सैकराइड (Mono saccharide) दो सैकराइड बहु, सेकराइड, प्रोटीन तथा प्रोटीन विश्लेषित पदार्थों को जल विश्लेषित करने वाले।

बहु सैकराइड को जल विश्लेषित करने वाले विघटक रस

विघटक रस (enzyme)	विश्लेषित होनेवाले पदार्थ (Hydrolysed thing)	बनने वाले यौगिक	कहाँ मिलते हैं
डायस्टेस (Diastase)	स्टार्च	मालटोज़ और डेक्सट्रिन	अंकुरित जव में, बहुत से फंगस तथा बैक्टीरिया में।
एमाइलेस (Amylase)	ग्लाइकोजन	मालटोज	
ग्लाइकोजिनेस (Glycogenase)	"	"	
इन्यूलेज (Inulase)	इन्यूलिन (Inulin)	फ्रुकटोज (Fructose)	उगने वाली मोटी जड़ों में (bulbs band tulers)
सेल्यूलोज (Cellulose)	सेल्यूलोज	अनोषदीकरण गुणवाली शक्कर (Reducing sugar)	उगते बीज के अकुओं में।
पेक्टिनोज (Pectinose)	पेकटिन	"	"
जिलेज़ (Gelase)	जिलोज़		बैक्टीरियम जिलैटिकस (Bact. gelaticus)

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

एक तथा दो सैकराइड को जल-विश्लेषित करने वाले विघटक रस

विघटक रस	विश्लेषित होनेवाले पदार्थ	बनने वाले यौगिक	कहाँ मिलते हैं
...टेज़ (Maltase)	मालटोज	ग्ल्यूकोज़	ईस्ट, माल्ट, पेट के रस में
...केज़ (a-glucase) ...टेज़ (Invertase)	गन्ने की शक्कर	फ्रुकटोज़, ग्लूकोज़	ईस्ट, पेट के रस में
...ज़ (Lactase)	लैकटोज़	ग्ल्यूकोज़, गैल्कटोज़	पेट के रस में
...लेज़	ट्रिहलोज़	ग्ल्यूकोज़	(Aspergillus niger) तथा हरे माल्ट में
...नेज़	रैफिनोज़	मिलीबायोज (Melibiose) और फ्रुकटोज	ईस्ट
...बायेज़ (Melibiase)	मिलीबायोज़	गैल्कटोज़ और ग्ल्यूकोज़	ईस्ट
...सिटेज़	मिलीसिटोज़	ट्यूरानोज (Touranose) ग्ल्यूकोज	(Aspergillus niger)
...रानेज़	ट्यूरानोज़	ग्ल्यूकोज़	"

इसी प्रकार बहुत से विघटक रस जो ग्लूकोसाइड, ...ईन तथा प्यूरीन यौगिक को जल विश्लेषित करते हैं ...त किये गये हैं और उनकी क्रिया मालूम की गई है। पर ...भी तक किसी भी विघटक रस के रासायनिक बनावट ...बारे में कुछ नहीं मालूम है। फिशर (Fischer) के मत के अनुसार विघटक रस तथा विपाक पदार्थ का सम्बन्ध वही होता है जो ताले और चाभी का होता है। जिस तरह एक चाभी केवल एक विशेष ताला ही खोल सकती है उसी प्रकार एक रस केवल एक यौगिक पर ही क्रिया कर सकता है।

दैनिक जीवन में रसायन विद्या के प्रयोग

[ले० ब्रजवल्लभ अग्रवाल बी० एस० सी द्वितीय वर्ष]

एक युग था जब मानवको भोजनके लिये पशुओं, और जंगली मेवों पर, वस्त्रोंके स्थान पर वृक्षों के पत्तों ...तथा विशाल भवनोंकी जगह पर जंगलोंके घने कुञ्जों पर निर्भर रहना पड़ता था। जब दुर्भाग्यवश मनुष्य अस्वस्थ होता तब मृत्यु के अतिरिक्त कोई अन्य चारा नहीं था। आवश्यकताओं के अनुसार मनुष्य ने अपनी उन्नति की तथा संस्कृतिका निर्माण किया। तत्पश्चात् विज्ञान का जन्म हुआ और उसने संस्कृति में एक नवीन जीवन

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

फूँका, विश्व में विप्लव कर दिया, इतिहास का पथ परिवर्तन कर दिया । एक नवीन युगका आवाहन हुआ और इस युगमें विज्ञानने अपने आविष्कारों द्वारा मानवके दैनिक जीवनमें से कितनी ही कठिनाइयों, द्विविधाओं, और आपत्तियोंको जड़से उखाड़ कर फेंक दिया ।

विज्ञानकी कला कलाके लिये नहीं है । जीवनके लिये है । एक वैज्ञानिक जब कोई अन्वेषण करने जाता है तो उसके मस्तक में अन्तिम ध्येय मानवताकी सहायता होती है संसारका सुधार होता है । प्रत्येक आविष्कार को जीवनमें प्रयुक्त करना ही वैज्ञानिककी चरम सफलता है ।

हमारे आजके जीवनमें, उसके प्रत्येक लघुतम अंश में हमको वैज्ञानिक युगका प्रतिबिम्ब दिखाई देता है । हमको अपने जीवनके पग-पग पर रसायन विद्याकी सहायता लेनी पड़ती है, किन्तु अब हम उसके इतने अभ्यस्त होगये हैं कि हम भूल जाते हैं कि वह किसकी देन है । इन प्रतिक्षण मिलने वाली सुविधाओं के लिये कौन अधिकारी है हमारी कृतज्ञताका ? यह एक साधारण मनुष्यकी कल्पनाके बाहरकी बात है कि उसको स्वास्थ्य-प्रद भोजन खाने सुन्दर सुन्दर वस्त्र पहिरने, विशाल भवनों में रहने, अच्छे टॉयलेट प्रयोग करने और स्वास्थ्यकी रक्षा करने में रसायन विद्याकी कितनी सहायता लेनी पड़ती है । यह विश्वासके साथ कहा जा सकता है कि यदि रसायन विद्याके ज्ञानका पूर्व रूपसे नाश कर दिया जाय तो आज भी संस्कृति उसी रूपमें मिलेगी जिसमें कि २००० वर्ष पूर्व थी ।

मानव के लिये भोजन का प्रश्न सर्वप्रथम है । अतः भोजन की रक्षा तथा उत्पत्ति में रसायन विद्या का प्रयोग अधिक महत्व रखता है । पिछले युगमें संसारमें अकालादि के कारण इस युग की अपेक्षा कहीं अधिक मनुष्य मरते थे । किन्तु कृषि की उन्नति तथा रसायन विद्या के प्रयोगने इन अकालों की गणना वैज्ञानिक देशों में बहुत कम करदी है । सभ्यताके इस प्रगतिशील युग में हमारे देशको अन्य बहुत से कारणों के साथ विज्ञान में उन्नत न होने के कारण भी, अकालोंका सामना करना पड़ता है । यद्यपि विज्ञानकी चतुर्मुखी शक्ति वर्षा एवं ऋतुके शासन में असफल है फिर भी इसकी सहायता से बहुतसी भूलोंसे बचने का उपाय किया जा सकता है । तथा कृषि और व्यवसाय को अधिक विश्वसनीय एवं प्रशस्त बनाया जा सकता है ।

रसायन विद्या की सहायता से यह मालूम होगया है कि अधिकतर पौधों को पोटैशियम नाइट्रोजन, तथा फ़ासफोरस के तेज़ाब की आवश्यकता होती है । दिन की लम्बाई का प्रभाव तापकी अपेक्षा अधिक अच्छा होता है और कुछ गैसें विशेष कर कारबन डाइऑक्साइड पौधे के बढ़नेके लिये अति आवश्यक है । प्रत्येक पौधेकी आवश्यकता के अनुसार मिट्टीमें आवश्यक तत्वों का मिश्रण करके उसको अधिक उत्पादक बनाया जा सकता है । एक टन गेहूँ में ४७ पौन्ड नाइट्रोजन १८ पौन्ड फ़ासफ़ोरस, और १२ पौन्ड पोटाश होता है । इससे अनुमान किया जा सकता है कि यह तत्व गेहूँकी उत्पत्ति के लिये कितने आवश्यक हैं ।

रसायन विद्याने पशुओंका स्वास्थ्य ठीक रखनेमें बड़ी मदद दी है । कैल्शियम जो हमारे शरीरका आवश्यक अंश है दूधमें अधिक मात्रा में पाया जाता है । हम गायको ऐसी वस्तुएं खिलाकर जिनमें Calcium अधिक हो गायको सदैव स्वस्थ तथा बहुत दूध देने वाली बनाये रख सकते हैं ।" कैनरकी" के घोड़े बहुत प्रसिद्ध हैं और इसका कारण यही है कि वहांकी घासमें Calcium अधिक होता है । हम दूसरे स्थानों में भी प्रयत्न कर उसी बनावट की घास तैयार कर सकते हैं तथा घोड़ों को स्वस्थ बना सकते हैं । गाय घोड़े तथा अन्य लाभदायक पशुओं को स्वस्थ रखना मानव जाति के लिये असीम रूपेण श्रेयस्कर है ।

विटामिन की खोज रसायन विद्या में मनुष्य के सतत परिश्रम का आधुनिकतम एवं अत्यन्त महत्वपूर्ण रूप प्रस्तुत करती है । मनुष्य के शरीर के लिये विटामिनों का उचित मात्रामें होना अनिवार्य है । किसी भी विटामिन की कमी से बड़ी से बड़ी भयानक बीमारियों के होने का डर रहता है । अब तक सात या छः विटामिन मालूम कर लिये गये हैं । इन विटामिनों की ठीक ठीक प्रकृति अभी मालूम नहीं हो पाई है । किन्तु यह निश्चयके साथ कहा जा सकता है कि कौन सा विटामिन किस प्रकार के भोजन में पाया जाता है तथा किस विटामिन की कमी से किस बीमारी का सन्देह है । विटामिनों के ज्ञानसे मनुष्य अपने शरीरकी आवश्यकताओं को समुचित रूपसे पूरी कर सकता है उदाहरणतया जिनमें विटामिन 'ए'

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

कमी है वे उसे कॉडलिवर ऑयल तथा मक्खनके प्रयोग से पूरा कर सकते हैं। विटामिनों के आविष्कार से एक लाभ यह हुआ है कि हम बहुत सी वस्तुओंको स्थायी रूपमें रख कर उनका प्रयोग कर सकते हैं। दूध को वैज्ञानिक सिद्धान्तोंके अनुसार सुखा कर रखा जा सकता है। तथा उन अवसरों पर जहाँ गाय का मिलना संभव नहीं होता उसका प्रयोग होता है। बहुतसे बच्चों को माताओं की मृत्युके बाद गाय का दूध पीना पड़ता था। इससे उनका शरीर दुर्बल और शक्तिहीन रहता था। किन्तु अब उन सब तत्वों को मिलाकर जो माँ के दूध में पाये जाते हैं वैसाही लाभदायक दूध बनायाजा सकता है। इस प्रकार की विधियोंसे किसी भी देशके भावी नवयुवकों को व्याधियों से बचाया जा सकता है।

अब शकर तथा रसायन विद्या के सम्बन्ध का प्रश्न आता है। आजकल शुद्ध सफेद, सस्ती तथा स्वादिष्ट शकर मशीनों द्वारा रसायन शास्त्रके निर्धारित सिद्धान्तों पर ही बनाई जाती है। जरमनी इत्यादि कुछ देशों में शकर चुकन्दरसे बनाई जाती है। भारत इत्यादि अन्य देशोंमें शकर गन्ने से बनती है। किन्तु उन दोनों का स्वाद तथा विशेषताएँ आपस में मिलते हैं। इसका कारण यही है कि शकर एकही प्रकारके तत्वों के एकही अनुपातमें संयुजित होने पर बनती है।

रसायन की सेवा तथा कार्यशक्ति भोजन के उपादान ही एकत्रित कर देने तक नहीं सीमित है। वह भोजन की रक्षा भी करती है। यदि किसी रक्षा करने वाली वस्तु का प्रयोग नहीं किया जाय तो एक स्थान से दूसरे स्थान पर ले जाते समय बहुत सीं वस्तुएँ सड़ जाया करें। "ऐथाइल क्लोराइड" (Ethyl Chloride) कारबन डाइऑक्साइड अमोनिया और सल्फोर डाई ऑक्साइड (Sulphur Dioxide) खानेकी वस्तुओंको सड़नेसे बचात है। बहुतसे डिब्बों में से, जिनमे खानेकी वस्तुएँ भरी जाती हैं, हवा निकालली जाती है क्यों कि हवा की अनुपस्थितिमें बहुतसी वस्तुएँ ख़राब नहीं होतीं। तरह तरहके कागजों तथा मशीनों का आविष्कार हुआ, जो खानेकी वस्तुएँ लेजाने वाले डिब्बे और टिनोंके बनानेमें काम आती हैं। शकर, नमक, सिरका, गंधक, अंडा, और जैतूनका तेल भी खानेकी वस्तुओंको सड़ने से बचाते हैं। इसी प्रकार अनाज तथा खेतीको कीड़ोंसे बचानेके लिये बहुत सी वस्तुओं का प्रयोग होता है। इनमें (Paris Green) लेड आरसीनेट (Lead-arsenate) कैल्शियम आरसिनेट (Calcium Arsenate) (Indigo) तथागन्धक विशेष हैं। खानेके विषय में रसायन विद्याकी एक देन है, खाने की वस्तुएँ जाँचनेके तरीके- इनसे हानिकार वस्तुएँकी जांच की जा सकती है। अमरिकामें अधिकतर सामान सरकार की जाँच के बाद बाहर भेजा जाता है। इस प्रकार वहाँ सरकार बाजार में उन्हीं वस्तुओं को बेचने की आज्ञा देती है जो सरकार द्वारा जाँचली जाती है। सारी जनता के स्वास्थ्यकी रक्षा के लिये यह एक अच्छी विधि है।

हमारे वस्त्रों में रसायन विद्या का प्रयोग एक विशेष स्थान रखता है। इस में कोई सन्देह नहीं कि कपड़ा अधिकतर रुई से बनता है किन्तु कपड़े को सुन्दरता तथा उसकी मज़बूती रसायन विद्याकी उन्नति की देन है। अच्छे-अच्छे डिज़ाइन तथा फैशनके कपड़े उनकी रंगाई का ही परिणाम है और इन रंगोंको बनानेका श्रेय रसायन विद्याको है। पहिले ये रंग पेड़ पौधों तथा धरतीसे निकलने वाली वस्तुओंसे बनाये जाते थे, किन्तु अब अधिकतर रंग वैज्ञानिकोंकी प्रयोग शाला से ही निकलते हैं और रंगोंके अन्वेषण में बहुत से देशोंने लाखों रुपये व्यय किये हैं। कोलतार द्वारा अनेक रंग बनाये जाते हैं और इस कलामें जरमनीने सर्वाधिक सफलता प्राप्तकी है। रासायनिकों ने अपनी प्रयोगशालामें अपने कठिन परिश्रमसे नील (Indigo) भी बना लिया है। लगभग ३० तरहकी रंगाईकी वस्तुएँ रसायन विद्याने निकाली हैं और उनमेंसे कुछका रंग इतना पक्का है कि किसी प्रकार भी नहीं छूट सकता। कभी तो डोरे को रंग कर कपड़ा बुना जाता है और कभी कपड़ेको बुनकर रंगा जाता है। सुन्दर सुन्दर डिज़ाइनों पर ही किसी कपड़ेकी मिलकी सफलता निर्भर है। कपड़ा यदि गहरे रंगमें रंगा जाय तो उसको हल्का भी कियाजा सकता है बड़ी शीघ्रता और सफ़ाईके साथ रंग उड़ानेके मसालों द्वारा। पहिले यदि किसी कपड़ेका रंग छुड़ाना होता था तो उसको धूपमें सुखा देते थे और वह कई दिनमें जाकर हल्का होता था। पर आजकल मिनटोंमें

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

कपड़ेका रंग हल्का किया जाता है या उड़ाया जाता है। रंग उड़ानेके लिये ओज़ोन हाईड्रूजन परोक्साइड, और क्लोरीन प्रयोग में लाये जाते हैं।

कपड़े की मिलोंमें माड़ी और गोंदका प्रयोग भी अति आवश्यक है। कारण यह है कि किसी भी व्यापारी के व्यापार की सफलताके लिये कपड़ा तैयार होनेके बाद उसको एक चमक देना बहुत जरूरी है जो इन द्रव्योंसे सहज ही प्राप्त हो जाती है।

प्राकृतिक ऊन तथा रेशम की सफ़ाई करके उसका सुन्दर कपड़ा बनाने में भी इस विद्याका प्रयोग किसी प्रकार कम नहीं है। ऊन तथा रेशम अपनी नैसर्गिक दशामें मोम तथा चरबी से मिले होते हैं। जिनको कास्टिक सोडा द्वारा हटाया जाता है और ऊन तथा रेशम को कपड़ा बनाने योग्य बनाया जाता है इसका सबसे विचित्र प्रयोग बनावटी रेशम बनानेमें होता है जिसकी बनावट नीचे दी जाती है।

इसके लिये कपड़े के चीथड़े तथा कपड़े की लुगदी आरंभिक वस्तुएं हैं। सर्वप्रथम इनका रंग क्लोरीन द्वारा छुड़ाया जाता है और फिर दो घंटे तक उनको १६% कासटिक सोडा में घोटा जाता है। तत्पश्चात् उनको तरल पदार्थ से अलग करके उनकी मात्रा के ६०% "सलफ़र डाई ऑक्साइड" से मिलाया जाता है। तीन या चार घंटे में जो वस्तु तैयार होती है उसमें कुछ और कास्टिक सोडा मिलाया जाता है। इन सब क्रियायों के उपरान्त जो वस्तु मिलती है उसको बारीक छेदों की चलनी पर रख कर ऊपर से मशीनों द्वारा दबाया जाता है जिससे महीन तार निकलने लगता है। बाद वाला काम गरम कमरों में किया जाता है। ये तार लपेट लिये जाते हैं और उनसे कपड़ा बुना जाता है। यह क्रिया रसायन-विद्या के सेलूलोज़ (Cellulose) की खोज पर निर्भर है।

रसायन विद्या ने तेज़ प्रकाश उत्पन्न करने में भी अधिक सहायता दी है। बिजली के आविष्कार के पूर्व रासायनिकद्रव्यों से प्रकाश उत्पन्न करने का महत्व आज से अधिक था। मोमबत्तियाँ आज भी काफ़ी जलाई जाती हैं। इनका निर्माण भी इसी विद्या के ज्ञान से होता है। चरबी को तेज़ाब के पानी के साथ उबाल लिया जाता है और फिर उसको भाप के सामने लाते हैं। उसमें थोड़ा सा चूने का पानी भी मिला होता है। इस क्रिया के परिणाम स्वरूप चरबी ग्लिसरीन, और इस्टियरिक, पामिटिक और औलेइक तेज़ाबों में टूट जाती है। इसके तरल तेज़ाब को ठोस (Solid) तेज़ाब से अलग करते हैं। ठोस तेज़ाबों को मोम से मिलाकर मोमबत्ती बनाते हैं। प्रकाश के सम्बन्ध में रसायन विद्याका सबसे आश्चर्यजनक आविष्कार पैट्रोमेक्स का है जो उसके मेन्टल के आविष्कार पर निर्भर है। कुछ अल्प मात्रा में पाये जाने वाले तत्वों के आक्साइड जब अधिक गरम किये जाते हैं तो बड़ी चमकदार ज्योति उत्पन्न होती है। इसी सिद्धान्त को लेकर पैट्रोमेक्स का आविष्कार किया गया था। आज भी हर्ष के अवसरों पर ये गैस लैम्प प्रकाश का समुद्र उडेल देते हैं और इसके लाभों का अनुमान इससे भी हो सकता है कि कि संसार का मेन्टलों का खर्च तीस करोड़ प्रतिवर्ष का है।

आज संसार के बड़े-बड़े नगरों में गैस पाइप मिलते हैं जिससे आग की सैकड़ों कठिनाइयों से छुटकारा मिल जाता है। यह गैस (Coal-Gas) होती है। एक विशेष प्रकार के कोयले को जलाकर इसका निर्माण किया गया है। 'ऑक्सो-कोल गैस'' के जलने से इतनी अधिक गरमी निकलती है कि नकली हीरे (Imitations) बनाये जाते हैं। ये हीरे (aluminium oxide) अलमोनियम ऑक्साइड को गरम करके बनाये जाते हैं और ये और असली लाल तथा नीलम के कान काटते हैं।

शीशे का आविष्कार संसार के अत्यन्त महत्वपूर्ण आविष्कारों में से एक है। सभ्यता की उन्नति में शीशे का बहुत बड़ा भाग है। विश्व शीशे के आविष्कारक का कितना ऋणी है—यह शब्दों में प्रकट करना असम्भव है। डा० जॉन्सन ने लिखा है—"जो मनुष्य शीशे का सर्व प्रथम अविष्कार कर रहा था, वह प्रकाश के आनन्द की वृद्धि कर उसको सफल कर रहा था, विज्ञान के क्षेत्र को विस्तृत कर रहा था, विश्व को अमर हर्ष का दान दे रहा था, तथा विद्यार्थी की सहायता प्रकृति के सौन्दर्य को समझाने में कर रहा था।" साधारण इतनी उपयोगी वस्तु 'रसायन' की ही देन है।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

मिट्टी का शीशा सोडा, लाइम, और अल्यूमिनियम के सिलिकेट्स (Silicate) का मिश्रण होता है। शीशे की उत्कृष्टता उसके अवयवों की शुद्धता पर निर्भर है। विशेष प्रकार सफ़ेद रेत है जो इँगलैण्ड एवं फ़्रान्स में पाया जाता है। इसको (Sodium carbonate) सोडा और ... के साथ मिलाकर मिट्टी के बर्त्तनों में रखते हैं और ... द्वारा गरम करते हैं। पहिले शीशा धुँधला होता है बाद में साफ़ हो जाता है और पिघला हुआ शीशा बन जाता है जिसको इच्छानुसार साँचों में ढाल कर अन्य वस्तुएँ बनाई जाती हैं। साँचों में नली द्वारा ... कलाकार फूंकते हैं तो साँचे के के अनुसार वस्तु बन जाती है।

रसायन विद्या का एक दूसरा आश्चर्यजनक आविष्कार कागज़ है। आजकल विद्या का सारा काम क़ागज़ से चलता है। क़ागज़ के लाभों पर प्रकाश डालने की कोई आवश्यकता नहीं। केवल इतना कहना पर्याप्त होगा कि संस्कृति को, विचार धाराओं को, अतीत की स्मृतियों को, ... कलाओं को अमर बनाने में कागज़ का सबसे बड़ा हाथ है। इसके बनाने की विधि यह है—

अच्छा कागज़ बनाने में शुद्ध लकड़ी की लुगदी का प्रयोग होता है जिसमें शुद्ध सैलूलोज़ होता है। लकड़ी के टुकड़ों को दवाओं के साथ कॉस्टिक सोडा में घोटा जाता है। इससे पानी में न घुलने वाला अंश अलग हो जाता है। शेष पानी में घुल जाता है। बिना घुली चीज़ को छान कर अलग कर लेते हैं। इसका रंग क्लोरीन द्वारा उड़ाया जाता है। और इसको मशीनों में दाब कर क़ागज़ बनाया जाता है।

आजकल हमारे दैनिक जीवन में शृङ्गार की वस्तुओं (कॉस्मेटिक) का भी विशेष स्थान है। रसायन विद्या द्वारा सुगन्धदायक मंजन, साबुन, तेल, सेन्ट, क्रीम, पाउडर, बूट-पॉलिश आदि कितनी ही सुगन्धित वस्तुएँ बनाई जाती हैं। इन सब में साबुन सर्वाधिक महत्व रखता है क्योंकि यह हमारे शरीर तथा कपड़ों की सफ़ाई के लिये अतिशय आवश्यक है। साबुन कैसे बनाया जाता है यह संक्षेप में नीचे दिया जाता है।

फ़ैक्टरियों में साबुन लोहे के बहुत बड़े-बड़े बर्त्तनों में बनाया जाता है जो गैसों द्वारा गरम किये जाते हैं। बढ़िया साबुन के लिये ज़ैतून का तेल और घटिया के लिये गोले, ताड़ या तिलका तेल प्रयोग में लाया जाता है। चरबी भी साबुन बनाने के लिये काम में आती है। इन तेलों तथा चरबियों को कॉस्टिक सोडा से पानी के साथ मिलाते हैं और उबालते हैं, जब तक कि वे अच्छी तरह मिल नहीं जाते। इसके बाद उसमें नमक मिलाया जाता है इससे तरल वस्तु गाढ़ी हो जाती है। उसका कुछ अंश गाढ़ा बनकर ऊपर तैरने लगता है। नीचे की तरलता जिसमें अधिकतर "ग्लिसरोल" होता है अलग कर दी जाती है। इस प्रकार तैयार किया हुआ साबुन एक बार फिर कॉस्टिक सोडे के साथ गरम किया जाता है। तथा गरम गाढ़ा साबुन दो तीन दिन पश्चात् साँचों में ठंडा होने दिया जाता है।

हमारे मकानों, उच्च प्रासादों, और विशालभवनों की सुन्दरता बढ़ाने का एक बहुत बड़ा श्रेय वारनिशों तथा पेन्टों को है। सफ़ेद रोग़न बनाने में ज़िन्क सलफ़ाइड (Zinc sulphide) बेरियम सलफ़ेट (Barium sulphate) ऐन्टीमनी तथा टाइटीनियम आक्साइड्स (Oxides of antimony and titanium) का प्रयोग होता है। पेन्ट बनाने में अल्यूनिमियम तथा जस्ते का चूरा भी काम में लाया जाता है। वारनिश बनाने के लिये फ़ासिल रेज़िन्स (Fossil Resins) का प्रयोग सर्वाधिक होता है। पेन्ट तथा वारनिश तैयार करने के लिये उचित द्रव्यों का होना आवश्यक है। ऐसे द्रव्य जो आजकल प्रयोग में लाये जाते हैं, यह हैं ऐमाइल ऐसीटेट (Amyl-acetate) ब्यूटाइल तथा इथाइल ऐसीटेट (Butyl and ethyle acetate), नहाइड्रस एलकोहौल (anhydro us alcohol) डाइऐथाइलकारबोनेट (Diethyle Carbonate) इथाइल लेकटेट और ब्यूटाइल प्रोपिओनेट (Ethyl lactate and butyl propionate) फ़रफ्यूराल (Furfural) भी इस सम्बन्ध में अति उपयोगी सिद्ध हुआ है। सीमेन्ट मकान के बनाने में कितना उपयोगी है यह कहना व्यर्थ है। यह भी रसायन विद्या का उपहार है।

अब रसायन विद्या का अत्यन्त महत्वपूर्ण प्रयोग होता

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

है दवाइयाँ बनाने में। हमारे स्वास्थ्य की रक्षा के लिये, हमारे जीवन को सुखी बनाने के लिये रसायन विद्या ने कितनी सहायता दी है, यह वर्णन से परे है। बड़ी से बड़ी भीषण बीमारियों को आजकल की दवाइयाँ तुरन्त अच्छा कर देती हैं। दवाइयों का विवरण प्रस्तुत करना आसान नहीं है। हज़ारों प्रकार के रोग तथा उनकी दवाइयाँ होती हैं। रसायनिकों ने मानव-शरीर के प्रत्येक अंगकी प्रकृति तथा उसकी मात्रा की जाँच अच्छी प्रकार कर ली है, और यदि उसमें किसी अंशकी कमी होती है तो अनेक बीमारियाँ उत्पन्न होती हैं। इन्जेकशन के द्वारा उसकी कमी पूरी की जाती है। उदाहरणार्थ कैल्शियम की कमी से आदमी पीला और दुर्बल हो जाता है। पर इन्जेक्शन द्वारा शरीर में कैल्शियम पहुँचाया जा सकता है तथा कमज़ोरी को दूर किया जाता है। यह जानना रोचक होगा कि मनुष्य के शरीर में १० गैलन पानी, २४ पौन्ड कारबन, ½ औंस लोहा, ७ पौन्ड चूना, २ पौन्ड से कम फ़ासफ़ोरस ½ औंस शकर, १.८ औंस नमक, ११२ घनफ़ीट अक्सीजन (Oxygen) और ५६१ घनफ़ीट हाईड्रोजन होती है। इनके अतिरिक्त कुछ और भी तत्व होते हैं जिनमें पोटैशियम. क्लोरीन, गन्धक तथा मैगनेशियम विशेष हैं। इन सबकी मात्रा १० औंस होती है।

दवाइयों में "टिन्कचर ऑफ़ आयोडीन (Tincture of iodine) ले लीजिये, जिससे प्रत्येक साधारण मनुष्य परिचित है। यह दवाई हमारी चोटें ठीक करनेके लिये बहुत उपयोगी हैं। आज कल दवाइयोंमें आरसनिक (Arsenic) नीला थोथा, (Copper sulphate) लोहा, जस्ता, गन्धक, आदि प्रयोगमें अधिक लाये जाते हैं।

उपर्युक्त प्रयोगोंके अतिरिक्त रसायन विद्याका प्रयोग दैनिक जीवनकी और भी सैकड़ों वस्तुओंमें होता है। युद्धमें देशकी रक्षाके लिये इसका प्रयोग और अधिक होता है। लेखनीमें इतनी शक्ति नहीं कि इस विद्यासे उत्पन्न लाभोंका वर्णन कर सके हमारे नवयुगके निर्माणमें सभ्यताके उत्थानमें, मानवताके दुःख और विश्वके सुधारमें रसायन विद्याका सर्वप्रथम स्थान है इस कथनमें कोई भी शंका नहीं कर सकता।

जल-परीक्षण

(ले० श्री विद्यासागर विद्यालंकार)

प्रारम्भिक-विचार जलमें कुछ इस प्रकारकी अशुद्धियां होती हैं जो व्यवसायिक प्रयोजन या पीनेके लिए प्रयुक्त होने वालों जलको हानिकारक बना देती हैं। इसलिए इनको पहिचानने तथा दूर करनेके लिए जलकी रासायनिक परीक्षाकी जाती है। जलकी यह परीक्षा इस बातका ध्यान रख करकी जाती है कि उसे किस कार्यके लिए प्रयुक्त करना है। यदि साबुनसे कपड़े आदि धोने या क्वथनक (ब्वायलर) में भाप पैदा करनेके लिए पानीकी आवश्यकता है तो जलमें उपस्थित खनिज पदार्थ, कुल ठोस अवशेष स्थायी और अस्थायी कठोरता तथा अम्लकी अशुद्धियांही जाननी होती हैं। जल में विद्यमान अन्य अशुद्धियों को जानने व दूर करने की अधिक आवश्यकता नहीं होती।

इसी प्रकार पीनेके लिए प्रयुक्त किये जाने वाले पानीमें उन्हीं अशुद्धियोंको देखा जाता है जो स्वास्थ्यके लिए हानिप्रद हैं। यह अशुद्धियां दो प्रकारकी होती हैं। प्रथम प्रकारकी अशुद्धियां पानीमें खनिज पदार्थोंके घुलनेके कारण होती हैं। कुछ खनिज पदार्थ विषैले होनेसे पानीको भी विषैला कर देते हैं, उदाहरणके लिए हम सीसकके लवणले सकते है। दूसरे प्रकारकी अशुद्धियाँ पानीमें सड़ाद पैदा करने वाली होती हैं जो पानीके नालीमेंसे गुजरते हुए गली सड़ी वस्तुओंके संपर्कमें आनेसे उसमें पैदा हो जाती हैं। इन्हें पानीमें उपस्थित अमोनियम समास, क्लोराइड नाइट्राइट या नाइट्रेट द्वारा जाना जाता है।

पानीमें जो अशुद्धियां कार्बनिक-पदार्थोंके रूपमें होती

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

...के परीक्षणके लिए कुछ विशेष विधियोंका प्रयोग ...ते हैं पहले पानीको वाष्पीकरण द्वारा उड़ा देते हैं, ...अवशेष में "ज्वलन-विधि" से कार्बनिक कार्बन और ...ट्रोजनकी मात्रा जान ली जाती है ऐसे कार्बनिक अशु-...यों को जानने का पता लग जाता है। ऐसी अशुद्धियों के ...ए आजकल अन्य विधियां भी काम में लाई जाने ...ती हैं।

पानीके नमूनोंका संग्रह—इस कार्यके लिए शीशेकी ...लें सबसे अच्छी रहती हैं, पत्थरकी बोतलें तथा कार्क ...इस कार्यके लिए सर्वथा अनुपयुक्त हैं। पानी इकट्ठा ...से पहिले बोतलोंको अच्छी प्रकार धो कर सुखा लेना ...हिए। यदि ये बोतलें पहिले अम्ल आदि रखने के ...आती रही हों तो बहुत अच्छा है क्योंकि ऐसी बोतलें ...ही साफ हो जाती हैं। इन कारणोंसे विनचैस्टर ...बोतल उपयुक्त होती है। इनका आयतन २४०० ...सेंटीमीटर होता है इसलिए विश्लेषण में पानीसे भरी ...ऐसी एक बोतल पर्याप्त रहती है।

भिन्न-भिन्न जल भिन्न-भिन्न विधियों से इकट्ठे किये ...ते हैं। पम्प या नल से जो पानी नमूनेके लिये लिया ...ता है उसमें यह सावधानी रखनी चाहिए कि पहिले ...को खोलकर कई गैलन पानी बहा देना चाहिए, फिर ...नमूनेके लिए पानी बोतल में भरना चाहिए। नदी या ...से नमूनेका पानी लेते समय उसे अच्छी प्रकारसे ...लेना चाहिए। इसके लिए बोतलको पानीमें ऊपर ...कई बार डुबाना चाहिए।

बोतलमें पानी इतना भरना चाहिए कि वह डाटसे ...इञ्च नीचे रहे। भरनेके बाद इसे शीघ्र ही डाटसे ...कर देना चाहिए। अब इसके ऊपर रबर या सनके ...का टुकड़ा धागेसे या ताम्बे की तारसे कस कर बाँध ...लाखसे बंद कर देना चाहिए। ऐसा पदार्थ काममें ...लाना चाहिए जो बोतल को खोलनेके समय अन्दर ...पड़े और पानीके विश्लेषणमें बाधा उपस्थित करे। ...बोतलोंको ठण्डे और अंधेरे कमरोंमें रखना चाहिए। ...का नमूना लेने और उसे खोलनेके बाद दोनों अवस्थाओंमें यथासम्भव शीघ्र ही अमोनिया और कार्बनिक पदार्थों को जान लेना चाहिए, क्योंकि पानीके खुला रहने पर उसमें उपस्थित रासायनिक और भौतिक परिवर्तन शुरू हो जाते हैं, वैसे तो बोतलके बन्द रहने पर भी थोड़ी बहुत मात्रामें परिवर्तन होते रहते हैं। विश्लेषणके लिए पानी को बोतलसे निकालनेके पहिले अच्छी प्रकार हिला लेना चाहिए। यदि पानीमें गंदलापन अत्यधिक हो तो विश्लेषण से पूर्व उसे छान लेना चाहिए। छने द्रव और ऊपर प्राप्त हुए अवशिष्ट पदार्थका अलग अलग विश्लेषण करना चाहिए

† फैंकलैण्ड और आर्मस्ट्रांग द्वारा ज्ञात

अवलम्बनस्थ पदार्थों की परीक्षा

अवलम्बनस्थ पदार्थ प्रायः अपूर्ण छानने के कारण होते हैं। सीसक पर पानीकी क्रियाके कारण या अन्य कारणोंसे भी ये पदार्थ हो सकते हैं। इनको जाननेके लिए निम्न विधियां काममें लाई जाती हैं।

(१) पहिले एक छानपत्र लेकर उसे भार स्थिर होने तक ११०° श० पर सुखाते हैं। तब इससे परीक्षणीय पानीकी निश्चित मात्रा छानते हैं। छानपत्र पर आये हुए अवलम्बनस्थ पदार्थों को स्रवित जलसे अच्छी प्रकार धोकर भार स्थिर होने तक ११०° श० पर सुखाते हैं। इस प्रकार छान-पत्रके भारमें जो वृद्धि होता है उसीसे छने पानीकी मात्रामें उपस्थित अवलम्बनस्थ पदार्थों का भार ज्ञात हो जायेगा। इससे १०,००,००० भाग पानीमें विद्यमान अवलम्बनस्थ पदार्थ की मात्रा जान ली जाती है।

ऊपर प्राप्त हुए अवशेषमें कार्बनिक और अकार्बनिक दोनों प्रकार के पदार्थ होते हैं जिनको अलग अलग जानने के लिए निम्न विधि प्रयोग में ला सकते हैं:—

एक प्लेटिनम या चीनी मिट्टीकी मूषा लेकर उसमें छानन-पत्रका सारा पदार्थ डाल दो और छानन पत्रको प्लेटिनमकी तारमें लपेट कर जला कर इसकी राख इसी मूषा में डालो। इस मूषा को इतना गरम करो कि लाल हो जाय जिससे अवशेष में उपस्थित कार्बनिक पदार्थ जल जायगें। जब इसका सारा कार्बन जल जावे तो इसमें अमोनियम कार्बनेटकी कुछ बूंदे डाल कर कम तापमान पर गरम करो और ठंडा होने पर तोल लो। प्राप्त भार

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

में से छारण पत्रकी राख और मूषा का भार घटा देनेसे अवलम्बनस्थ पदार्थों में उपस्थित अकार्बनिक पदार्थों का भार प्राप्त होगा। अवलम्बनस्थ पदार्थों के कुछ भारमेंसे अकार्बनिक पदार्थोंके भारको निकाल देनेसे कार्बनिक पदार्थोंका भार ज्ञात हो जायेगा।

घुले हुए कुल ठोस पदार्थों की मात्रा निर्धारण— इस कार्य के लिये निम्न उपकरण लो :—

(१) प्लाटिनम या चीनी मिट्टी की प्याली जो वाष्पीकरण के लिये प्रयुक्त होती है।

(२) अभ्रक प्लेट, उपर्युक्त प्याली को ढकने के लिये

(३) शोषक (डेसी केटर)

(४) बीकर (बीकर के मुख का आयतन प्याली के निचले भाग के समान हो जिससे प्याली बीकर पर रखे जाने पर बीकर को अच्छी प्रकार ढक ले)

(५) कुप्पी (१ लिटर आयतन वाली)

उपर्युक्त प्याली को स्रवित पानी से धोकर लाल गरम करो और शोषक में रख कर ठण्डा करके अभ्रक प्लेट के साथ तोल लो। अब बीकर को दो तिहाई पानी से भरकर उसमें कुछ कागज़ के टुकड़े डाल दो जिससे पानी उछल उछल कर न उबले। इस पर उपयुक्त प्याली को रखदो और १ लिटर आयतन वाली कुप्पी में १००.० घ० सं० परीक्षणीय पानी लेकर प्याली में इतना पानी डालो कि मुख से १ सैण्टीमीटर नीचे तक रहे। बीकर को नीचे से गरम करने पर भाप पैदा होगी जिससे प्याली गरम होगी और उसका पानी उड़ना शुरु हो जायगा। जब प्याली का पानी उड़कर कम हो जाय तो उसमें कुप्पी से और पानी डाल दो और यह क्रिया तब जारी रखो जब तक कुप्पी का सारा १ लिटर पानी वाष्प बन कर उड़ न जाय। अब प्याली की बाहरी दीवार को साफ करके वाष्प भट्ठी में भार स्थिर होने तक गरम किया जाता है और अन्त में ठण्डा करके अभ्रक प्लेट के साथ तोल लिया जाता है। प्राप्त भार में से प्याली और अभ्रक प्लेट का भार घटाने से १ लिटर पानी में उपस्थित घुले हुवे ठोस पदार्थों की मात्रा ज्ञात हो जाती है।

बहुधा अवशेष पदार्थ वायु में से आर्द्रता चूसने वाले होते हैं इसलिये प्याली आदि को ठण्डा होते ही एकदम से तोलना चाहिए।

पानी की स्वास्थ्य सम्बन्धी परीक्षा— हम पहले लिख चुके हैं कि जो पानी पीने के काम में लाया जाता है उसमें स्वास्थ्य के लिये हानिप्रद वस्तुएं भी पाई जाती हैं। इन हानिप्रद वस्तुओं की परीक्षा भौतिक और रासायनिक दोनों दृष्टियों से की जाती है। भौतिक परीक्षा में पानी का गंदलापन, रंग, गन्ध और कदाचित् स्वाद भी देखते हैं। रासायनिक परीक्षा में कुल अवशेष, अवशेष को तेज़ गरम करके जलाने से जो भार में कमी हो वह तथा कुल ठोस पदार्थ देखे जाते हैं। इस प्रकार जलाने से जो गन्ध पैदा होती है उसकी ओर विशेष ध्यान देना चाहिए और जलाने के पूर्व तथा बाद में अवशेष का रंग भी देखना चाहिए। इसके अतिरिक्त पानी में स्वतन्त्र अमोनिया, एल्ब्यूमिनायड अमोनिया, नाइट्रोजन का नाइट्राइट और नाइट्रेट के रूप में, क्लोरिन का क्लोराइड के रूप में और शोषित आक्सीजन का भी निश्चय किया जाता है। जो पानी अत्यधिक दूषित होते हैं उनमें कार्बनिक नाइट्रोजन का निश्चय किया जाता है। प्रायः यह कार्बनिक नाइट्रोजन एल्ब्यूमिनायड अमोनिया के रूप में पाया जाता है। जब कार्बनिक पदार्थ विच्छिन्न होते हैं तो नाइट्रोजन पहिले स्वतन्त्र अमोनिया के रूप में प्राप्त होता है, जब इसका उपचयन होता है तो नाइट्रोजन नाइट्राइट के रूप में और अधिक उपचयन होने पर नाइट्रेट के रूप में प्राप्त होता है। यही अन्तिम अधिक स्थिर रहने वाला है। जिन प्रदेशों के पानी में क्लोरीन अधिक पाई जाती है, वहाँ नाली से क्लोरिन की उपस्थिति के कारण अशुद्धियाँ पानी में घुल जाती हैं जो पानी की मात्रा निर्धारण के समय मालूम हो जाती हैं। कभी २ पानी में ऐसे कार्बनिक यौगिक पाये जाते हैं जो पोटाशियम परमैंगनेट और अम्ल की उपस्थिति में आक्सीजन छोड़ते हैं। इस आक्सीजन को "शोषित आक्सीजन" के नाम से पुकारा गया है।

पानी की भौतिक परीक्षा—पानी की भौतिक परीक्षा में उसका गदलापन, रंग स्वाद और गन्ध देखे जाते हैं। इनकी मात्रा निर्धारण के लिए प्रमाण-घोल तैयार किये

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

जाते हैं, इन प्रमाण-घोलों में मालूम किये जाने वाले पदार्थ की ज्ञात मात्रा घुली होती है, इनके रंग से परीक्षणीय घोल के रंग की तुलना की जाती है। प्रमाण-घोल और परीक्षणीय घोल का रंग मिलने पर प्रमाण घोल में उपस्थित पदार्थ की मात्रा के अनुसार परीक्षणीय घोल में पदार्थ की मात्रा विद्यमान होगी ऐसा समझ लिया जाता है।

गंदला पन—पानी में गंदलापन प्रकट करने के लिए कहा जाता है कि दस लाख भाग पानी में इतने भाग सिलिका (SiO_2) अवलम्बित है। इसलिए जब यह कहा जाय कि यह पानी १०० गंदलापन का है तो उसका अभिप्राय होगा कि १० लाख भाग पानी में १०० भाग सिलिका के हैं। इस काम के लिए जो प्रमाण घोल तैयार किया जाय उसमें सिलिका के कण इतने अधिक बारीक होने चाहिए कि एक मिलीमीटर व्यास का तार उस पानी (सिलिका के कण अवलम्बित हैं) के ठीक केन्द्र में ऊपर की सतह से १०० मिलीमीटर तक नीचे रखा जाने पर, तार १.२ मीटर ऊपर से देखने वाले को तार अच्छी प्रकार दिखाई दे। यह निरीक्षण दोपहर के समय खुली हवा में करना चाहिए, धूप न हो इसका ध्यान रखना चाहिए।

इसका प्रमाण घोल तैयार करने के लिए निक्षिप्त फुलर की मिट्टी २०० मैश-सीव की काम में लानी चाहिए। १ लिटर स्रवित पानी में १ ग्राम इस मिट्टी के डालने से १००० गंदले पन का प्रमाण घोल तैयार हो जायेगा। जब तुलना करनी हो तो इसे हलका करके काम में ला सकते हैं। प्रमाण घोल तैयार करने की दूसरी विधि निम्न है:—२०० मैश सीव की फुलर की मिट्टी को स्रवित पानी में खूब हिला २ कर अवलम्बित किया जाता है। इसे अब दस घंटे के लिए अलग रख देते हैं जिससे जो मिट्टी निक्षिप्त होनी होगी वह निक्षिप्त हो जायेगी, शेष पानी को अलग करके, उसके निश्चित आयतन का वाष्पीकरण करके उसमें सिलिका (या फुलर की मिट्टी) की मात्रा जान लो।

रंग—पानी को छारणपत्र द्वारा छानकर सभी अवलम्बित पदार्थों को निकाल देना चाहिए जिससे पानी का रंग देखते हुए उनका रंग उसमें न आ जावे। अब रंग की तुलना के लिए निम्न प्रकार से घोल तैयार करो :—

१.२४६ ग्राम पोटाशियम प्लाटिनिक क्लोराइड ($PtCl_4KCl$) जिसमें ०.५ ग्राम प्लाटिनम होता है और १ ग्राम स्फटिक कोबल्ट क्लोराइड ($CoCl_2 6H_2O$) जिसमें ०.२५ ग्राम कोबल्ट होता है, पानी में घोले जाते हैं। इसमें १०० घ० सें० हाइड्रोक्लोरिक एसिड मिला करद्रव को स्रवित पानी से १ लिटर बना लेते हैं। यह घोल ५०० रंग का है। जब इस घोल को तुलना के लिए काम में लाना हो तो स्रवित पानी से हलका कर लिया जाता है। परन्तु यह ध्यान में रखना चाहिए कि पानी का रंग ७० से अधिक हो तभी उसे हलका किया जाता है। इन प्रमाण घोलों को जब निरीक्षण के काम में लाना हो तो इन्हें "नैसलर-नलिका" में, जिसमें २० से २५ सैन्टीमीटर में १०० घ० से० के चिन्ह हों, भर लेना चाहिए और लम्ब रूप में नीचे से ऊपर की सफेद परावर्त्तन-समर्थ तल तक देखना चाहिए।

गन्ध—पानी में गन्ध देखने के लिए गरम और ठण्डे दोनों प्रकार के नमूनों की परीक्षा करनी चाहिए। जिस बोतल में पानी रखा हो उसे खोलते ही गन्ध की परीक्षा कर लेनी चाहिए, क्योंकि यह बहुत अस्थिर और शीघ्र ही गुम हो जाने वाली होती है।

ठण्डी अवस्था में—जिस बोतल में पानी हो उसे पहिले अच्छी प्रकार हिला लेना चाहिए इस कार्य के लिए यदि बोतल आधी भरी हुई हो तो अच्छा है क्योंकि हिलाने में सुविधा रहेगी। हिलाने के बाद शीशे की डाट खोल कर गन्ध देख लो।

गरम अवस्था में—एक ४०० घ० सें० के बीकर में परीक्षणीय पानी का १५० घ० सें० लेकर उसे अच्छी प्रकार ढककर इतना गरम करो कि पानी उबले नहीं परन्तु उबलने के समीप पहुँच जाय। इसे ठण्डा करके हिलाओ तथा ढक्कन हटा कर सूँघो। इस गन्ध को पहिचानो कि

१. यह ध्यान रखना चाहिए कि प्लाटिनिक लवण चमकीले पीले रंग का हो अशुद्ध प्लाटिनस लवण जो कि लाल रंग का होता है, काम में नहीं लाना चाहिए।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

यह घास की सी है, मिट्टी की सी है, सड़ी लकड़ी की सी है, मछली की सी है, उग्र है, अवांछनीय है, सुगन्धित है अथवा दुर्गन्धित है आदि । निम्नतालिका गन्ध की तीव्रता को बतलाती है ।

संख्या संबंधी मान	परिभाषा	परिभाषाओं के लक्षण
०	बिल्कुल नहीं	गन्ध होती ही नहीं
१	बहुत हलकी	साधारणतया पता नहीं लगती परन्तु अनुभवी और दक्ष व्यक्ति प्रयोगशाला में इसे पहिचान लेता है।
२	हलकी	ध्यान खींचे जाने पर गन्ध पहिचान लेते हैं अन्यथा नहीं।
३	स्पष्ट गन्ध	यह गन्ध शीघ्र ही पहिचान ली जाती है और पानी को काम में लाने की अनिच्छा होती है।
४	निश्चित	यह ध्यान को स्वयं आकृष्ट करती है और पानी को अरुचिकर बना देती है।
५	बहुत तीव्र	पानी को पूर्ण रूप से पीने के अयोग्य कर देती है; यह परिभाषा बहुत तीव्रतम गन्ध में प्रयुक्त करते हैं।

स्वाद—पानी का स्वाद भी गरम और ठण्डी दोनों अवस्थाओं में देखते हैं। गन्ध देखने की विधि के अनुसार इसे भी कई श्रेणियों में विभक्त करके स्वाद को नमकीन, मीठा, खारा, कड़ुवा आदि में प्रगट कर सकते हैं।

पानी की रासायनिक परीक्षा—इसमें पानी को रासायनिक विधियों से जांचते हैं तथा उसमें उपस्थित अशुद्धियों का मात्रा-निर्धारण करते हैं।

क्लोरीन क्लोराइड रूप में—इस कार्य के लिए निम्न परीक्षक चाहिए।

परीक्षक १—सिलवर नाइट्रेट का प्रमाण घोल—·०२३९ ग्राम सिलवर नाइट्रेट को थोड़े स्रवित पानी में घोल कर २५० घ० से० तक करलो। इस घोल का एक घ० से० = ०·०००५ ग्राम क्लोरीन।

परीक्षक २—पोटाशियम क्रोमेट का १०% उदासीन घोल तैयार करो।

क्रिया—पिपट से दो चीनी मिट्टी की प्यालियों में पृथक्-पृथक् ५० घ० से० नमूने का पानी लेकर प्रत्येक में दो-दो बूंद पोटाशियम क्रोमेट का घोल मिलाओ। अब इनमें से एक प्याली में ब्यूरेट से सिलवर नाइट्रेट का घोल धीमे-धीमे एकबार में ०·१ घ० से० की मात्रा में गिराओ और हिलाते रहो। सिलवर नाइट्रेट का घोल तब तक डालते रहो जब तक हलका लाल रंग न दीखने लगे। इसके रंग की तुलना दूसरी प्याली में रखे द्रव से करते रहो। इस परीक्षण को दो तीन बार दोहराओ और ब्यूरिट के अंकों की औसत ले लो।

यदि ५० घ० से० पानी के लिए १ घ० से० सिलवर नाइट्रेट व्यय होता है जो ·०००५ ग्राम क्लोरीन के बराबर होती है। इसलिए ५० सी० सी० पानी में ·०००५ ग्राम क्लोरीन होगी।

$$\text{दस लाख भाग पानी में} = \frac{\cdot 0005 \times 1000000}{50} = $$

१० ग्राम

शोषित आक्सीजन—पानी में शोषित आक्सीजन की परीक्षा के लिए निम्न परीक्षक चाहिए :—

परीक्षक १—पोटैशियम परमैंगनेट का प्रमाण घोल ०·३९५ ग्राम शुद्ध लवण १ लिटर स्रवित जल में घोलो।

‡ अमेरिकन पब्लिक हैल्थ असोसियेशन स्टैण्डर्ड मैथड्स १९१३ पृ० सं० १२

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

घ० से० घोल से ०·०००१ ग्राम आक्सीजन 'उपचयन' लिए प्राप्त होता है।

परीक्षक २—अमोनियम आक्जेलेट का प्रमाण घोल-८८ ग्राम शुद्ध अमोनियम आक्जेलेट १ लिटर स्नवित पानी में घोलो। १ घ० से० घोल = ०.०००१ ग्राम आक्सीजन।

अमोनियम आक्जेलेट के प्रमाण घोल से विलेयमापन पोटाशियम परमैंगनेट के घोल को प्रमाणित कर लेना चाहिए।

परीक्षक ३—हल्का सल्फ्यूरिक एसिड—३ आयतन पानी में १ आयतन सान्द्र सल्फ्यूरिक एसिड मिलाओ। घोल उपचायक पदार्थों से रहित होना चाहिये। इसमें थोड़ा सा पोटाशियम परमैंगनेट मिला दो जिससे कुछ देर बाद हलका गुलाबी रंग आ जाय।

क्रिया—४५० घ० से० की एरलेन मेयर कुप्पी में १०० घ० से० लेकर ५ घ० से० हल्के सल्फ्यूरिक एसिड से अम्लीय कर लो। इसमें १० घ० से० पोटाशियम परमैंगनेट के प्रमाण घोल को ब्यूरिट द्वारा डालो और कुप्पी को उबलते हुए पानी में ३० मिनिट तक इस प्रकार रखो कि उबलते हुये पानी का ऊपरी तल कुप्पी में रखे हुए द्रव के तल से ऊँचा रहे। यदि गरम करने पर गुलाबी रंग उड़ जाय तो और १० घ० से० परमैंगनेट घोल मिलाओ और पुनः उपर्युक्त प्रकार से गरम करो। जब तक कुप्पी में स्थिर गुलाबी रंग न प्राप्त हो जाय, इस क्रिया को दोहराते रहो। अब गरम पानी में से निकाल कर १० घ० से० आक्जेलिक घोल को मिलाओ और इस घोल की अधिकता का निश्चय परमैंगनेट के घोल से कर लो। कुल प्रयुक्त पोटाशियम परमैंगनेट में से १० घ० से० आक्जेलिक एसिड निकाल लो, शेष शोषित आक्सीजन के तुल्य परमैंगनेट घोल होगा।

यदि पानी बहुत खराब हो तो उसकी थोड़ी मात्रा लेकर उसे १०० घ० से० में कर लेना चाहिए। क्योंकि यह नितान्त अवांछनीय है कि उबलते हुए पानी में परमैंगनेट का गुलाबी रंग न रहे।

स्वतन्त्र अमोनिया—जिस उपकरण से स्वतन्त्र अमोनिया का मात्रा-निर्धारण करते हैं, उसमें यथासंभव जोड़ कम से कम होने चाहिये, जिससे बाह्य अशुद्धियों के आने की संभावना न रहे और उपकरण में रखे पदार्थ का विच्छेदन न हो। उपकरण में स्नवण की कुप्पी तथा घनीकारक होने चाहिए। पास में एक सुरक्षक-नलिका रख लेनी चाहिए जिससे भाप के साथ उठने वाली अशुद्धियों को हटाया जा सके। इसमें निम्न परीक्षक चाहिए :—

क. अमोनिया रहित पानी

ख. अमोनियम क्लोराइड का प्रमाण घोल—३.८२ ग्राम अमोनियम क्लोराइड १ लिटर स्नवित पानी में घोलो।। इस घोल का १० घ० से० लेकर अमोनिया रहित जल से उसको १ लिटर बना लो। इस घोल के १ घ० से० में नाइट्रोजन ०.००००१ ग्राम होगा।

ग. नैसलर घोल—२६ ग्राम पोटाशियम आयोडाइड को थोड़े पानी में घोलो। इसमें मरक्यूरिक क्लोराइड के संतृप्त घोल की कुछ अधिक मात्रा डालो, यह अधिकता घोल में झलकनी चाहिए। इसमें ४०० घ० से० ५०% पोटाशियम हाइड्राक्साइड का घोल मिलाओ। जब इसमें तलछट बिल्कुल न रहे तो इसे पानी से १ लिटर कर लो, कुछ समय के लिए रखकर बाद में निकाल लो।

अथवा—२५० घ० से० पुनः स्नवित पानी में ६१.७५ ग्राम पोटाशियम आयोडाइड घोलो, इसमें मरक्यूरिक क्लोराइड का ठण्डा घोल मिला दो (मरक्यूरिक क्लोराइड को पानी में घोल कर उबालो, इस उबलते हुये पानी मे मरक्यूरिक क्लोराइड का संतृप्त घोल तैयार करके ठण्डा करके काम में लाओ) मरक्यूरिक क्लोराइड के घोल में पोटाशियम आयोडाइड का घोल सावधानी से मिलाओ और घोल की इतनी मात्रा मिलाओ जिससे इस मिश्रण-घोल का रङ्ग स्थायी चमकीला हो जाय। इस चमकीले लाल रङ्ग को प्राप्त करने के लिए मरक्यूरिक क्लोराइड-घोल ४०० घ० से० से कुछ ही ऊपर लगेगा। इस लाल निक्षेप को घोलने के लिए ठीक .७५ ग्राम पोटाशियम आयोडाइड मिला दो। अब इस मिश्रण घोल में १५० ग्राम पोटाशियम हाइड्राक्साइड को २५० घ० से० पानी में घोलकर मिला दो, इस मिश्रण-घोल को पानी

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

से १ लिटर कर लो इस घोल को अच्छी प्रकार हिलाकर निक्षेप को नीचे बैठने दो और द्रव को नितार लो।

क्रिया--परीक्षण आरंभ करने से पूर्व उपकरण को निम्न प्रकार से अच्छी तरह साफ करो। जैलडाल की ८०० घ० सें० की कुप्पी लेकर ५०० घ० सें० स्रवित जल से भरो, इसमें चुटकी भर सोडियम कार्बनेट डालकर स्रवण शुरु करो। स्रवण शुरु हो जाने पर घनीकारक के बाह्य आवरण में पानी नहीं छोड़ना चाहिए, जिससे भाप सारे उपकरण को अच्छी प्रकार से धो दे। अब बाह्य आवरण में पानी छोड़ो और स्रवित जल प्राप्त करो। जब लगभग २५० घ० सें० जल स्रवित हो चुके तो उसके अन्तिम ५० घ० सें० में नैसलर-घोल मिला कर परीक्षा करो कि १५ मिनट तक कोई रङ्ग तो नहीं आता यदि रङ्ग आये तो यह स्रवण तब तक करते रहना चाहिए, जब तक कि स्रवित पानी "नैसलर-घोल से रङ्ग देना बन्द न कर दे। अब इस जैलडाल की कुप्पी को खाली कर दो।

इस जैलडाल कुप्पी में परीक्षणीय पानी भरो, यदि यह पानी अम्लीय हो तो इसे शुद्ध सोडियम-कार्बनेट से उदासीन कर लेना चाहिए। यह ध्यान रखना चाहिए कि सोडियम-कार्बनेट की थोड़ी भी अधिक मात्रा अमोनिया को शीघ्र अलग कर देती है परन्तु इससे पानी का उछलना बन्द हो जायेगा। अब स्रवण प्रारम्भ करो, प्रति मिनट स्रवित जल ६ से १० घ० सें० प्राप्त होना चाहिए। इस स्रवित जल के पचास पचास घ० सें० तीन नैसलर जारों में अलग इकट्ठा करके प्रत्येक में २ घ० सें० नैसलर घोल मिला दो। १० मिनट बाद अमोनियम क्लोराइड और नैसलर घोल से तैयार प्रमाण घोलों से (जिनमें अमोनिया की मात्रा हमें ज्ञात है) तुलना करो और पानी में अमोनिया की मात्रा जान लो।

एल्ब्यूमिनायड-अमोनिया--इसके निश्चय के लिए निम्न परीक्षक तैयार करो।

क्षारीय पोटाशियम परमैंगनेट घोल--१२५० घ० सें० पानी में २०० ग्राम पोटाशियम हाइड्राक्साइड और ८ ग्राम शुद्ध पोटाशियम परमैंगनेट घोलो। इस घोल को उबाल कर एक लिटर कर लो और गरम घोल ही बोतल में भर लो।

क्रिया--स्वतन्त्र अमोनिया के निश्चय के बाद जैलडाल कुप्पी में बचे हुये पानी में ५० घ० सें० क्षारीय पोटाशियम परमैंगनेट का घोल मिला दो इसमें झाँवा पत्थर के कुछ टुकड़े धो करके डालो और गरम करो। इन्हें जैलडाल कुप्पी में डाल कर स्रवण शुरु करो। इस प्रकार स्रवित जल को चार या पाँच नैसलर जारों में पृथक् २ ५० घ० सें० ले लो और प्रत्येक में २ घ० सें० नैसलर घोल मिलाओ। १० मिनट के बाद इनके रङ्गों की तुलना, स्वतन्त्र अमोनिया की परीक्षा के समान, करो।

कार्बनिक नाइट्रोजन--नमूने वाला पानी लेकर उसे स्वतन्त्र अमोनिया रहित कर दो और इसमें शुद्ध सल्फ्यूरिक एसिड (नाइट्रोजन रहित) मिलाकर अम्लीय करो। इसे एक प्याले में पकाओ जिससे अम्ल का धुआं बिल्कुल निकल जाये और द्रव रङ्गहीन हो जाये। यदि पानी के उछलने का भय हो तो उसमें झाँवा पत्थर के गरम टुकड़े डाल दो। इसे ठण्डा करो और अमोनिया रहित पानी से हलका करके १०% सोडियम कार्बनेट के घोल (घोल अमोनिया रहित होना चाहिए) से इसे उदासीन करो। इस मिश्रण-घोल का स्रवण करो और स्रवित द्रव को नैसलर-नलिकाओं में भर कर रङ्गों की तुलना, स्वतन्त्र अमोनिया और एल्ब्यूमिनायड अमोनिया की परीक्षा के समय की गई तुलना के समान करो।

स्थायी प्रमाण--प्रायः नैसलर घोल अधिक देर तक रखने से, विशेष रूप से वर्षा ऋतु में, खराब हो जाता है। इसलिए प्लाटिनिक घोल और कोबल्ट घोल को मिलाकर स्थायी प्रमाण घोल तैयार किये जाते हैं। स्थायी प्रमाण घोल तैयार करने के लिए २ ग्राम पोटाशियम प्लाटिनक क्लोराइड को पानी में घोला जाता है, इसमें १०० घ० सें० सान्द्र हाइड्रोक्लोरिक एसिड मिलाकर १ लिटर कर लिया जाता है। कोबल्ट घोल तैयार करने के लिए १२ ग्राम कोबल्ट्स क्लोराइड ($CoCl_2 6H_2O$) स्रवित पानी में घोला जाता है, इसमें १०० घ० सें० हाइड्रोक्लोरिक एसिड मिला कर १ लिटर कर लिया

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

…है। इन दोनों घोलों की तालिका में दी हुई मात्राओं …मिलाने से प्रमाण घोल तैयार हो जायगें। तालिका …दी हुई संख्याओं को घ० से० में लेकर नैसलर नालि…ओं में स्रवित पानी से ५० घ० से० कर लेना चाहिए। …नैसलर नालिका ली जायँ वे २० से २१ सैन्टोमीटर …की हों और उनमें १५० घ० से० के चिह्न बने हों। …स्थायी प्रमाण घोल तैयार किये जायँ उनकी तुलना …मोनियम क्लोराइड और नैसलर घोल से तैयार घोल …करनी चाहिए। अमोनियम क्लोराइड और नैसलर …घोल से तैयार घोल में अमोनियम क्लोराइड की जो …मात्रा हो उसके तुल्य आयतन उस स्थायी प्रमाण घोल …प्लेटिनिक् और कोबल्ट घोल की मात्रा तालिका में …दिये अनुसार होनी चाहिए। यदि आवश्यकता हो …तो नैसलर घोल को पोटाशियम आयोडाइड और …मर्क्यूरिक क्लोराइड की मात्रा बदल कर ठीक कर लेना …चाहिए।

…नियम क्लोराइड …नत्रोजन के तुल्य-आयतन घ० से०	प्लेटिनम घोल घ०से०	कोबल्ट घोल घ०से०
०.०	१.२	०.०
०.१	१.८	०.०
०.२	२.८	०.०
०.४	४.७	०.१
०.७	५.६	०.२
१.०	७.७	०.५
१.४	९.९	१.१
१.७	११.४	१.७
२.०	१२.७	२.२
२.५	१५.०	३.३
३.०	१७.३	४.५
३.५	१९.०	५.७
४.०	१९.७	७.१
४.५	१९.९	८.७
५.०	२०.०	१०.४
६.०	२०.०	१५.०
७.०	२०.०	२२.०

नाइट्रोजन नाइट्राइट रूप में—निम्न परीक्षक तैयार करो।

क. सल्फानिलिक एसिड—४ ग्राम इस अम्ल को ५०० घ० से० एसिटिक एसिड (विशिष्ट गुरुत्व १.०४) में घोलो।

ख. नैप्थाइल एमीन एसिटेट—२.५ ग्राम आल्फा नैप्थाइल एमीन को ५०० घ० से० एसिटिक एसिड (विशिष्ट गुरुत्व १.०४) में घोलो और पहिले से धोई हुई शोषक रुई से छान लो। इसका घोल रखा रहने पर हलका गुलाबी रंग देता है जो कि प्रयोग के समय बाधा उपस्थित कर सकता है।

ग. सोडियम नाइट्राइट का घोल—१.१ ग्राम सिल्वर नाइट्राइट को नाइट्राइट रहित पानी में घोलो। सिलवर को सोडियम या पोटाशियम क्लोराइड के घोल द्वारा निक्षिप्त करो और घोल को १ लिटर कर लो। इस घोल के १०० घ० से० को १ लिटर में करलो, अब इस प्राप्त घोल के १० घ० से० को १ लिटर में कर लो। पानी निस्संक्रमित और नाइट्राइट लवण रहित होना चाहिए। इसमें १ घ० से० क्लोरोफार्म मिला दो। प्राप्त घोल को निस्संक्रमित बोतल में रखना चाहिए।

१ घ० से० (प्राप्त घोल) = ०.०००१ मिलीग्राम नाइट्रोजन क्रिया—थोड़ा नमूने का पानी लेकर उसमें एल्यूमीनियम हाइड्राक्साइड का घोल मिला कर छान लो। एल्यूमीनियम हाइड्राक्साइड से अवलम्बित लोहे आदि के लवण निक्षिप्त हो जायेगें जिनसे रंग आने की संभावना रहती है। इस छने द्रव के १०० घ० से० लेकर परीक्षक 'क' और "ख" प्रत्येक की घ० से० मिला दो। इसे दस मिनट तक रखने के बाद सोडियम नाइट्राइट के प्रमाण घोल से रंगो की तुलना करो।

स्थायी प्रमाण—इस क्रिया के लिए भी स्थायी प्रमाण घोल तैयार किये जा सकते हैं। २४ ग्राम कोबल्टस् क्लोराइड ($CoCl_2\ 6H_2O$) को स्रवित पानी में घोलकर १०० घ० से० सान्द्र हाइड्रोक्लोरिक एसिड मिला कर घोल को १ लिटर करलो। दूसरी कुप्पी में १२ ग्राम शुष्क क्यूपरिक क्लोराइड ($CuCl_2\ 2H_2O$) के स्रविद पानी में घोल कर १०० घ० से० सान्द्र हाइड्रोक्लोरिक एसिड मिलाकर घोल को स्रवित पानी से १ लिटर कर

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

लो। तालिका में दिये हुए घोलों को दिये अनुपात में लेकर नैसलर नलिका में १०० घ० से० कर लो। नैसलर नलिका १२-१४ सेन्टीमीटर लम्बी होनी चाहिए और उसपर १०६ घ० से० के चिन्ह होने चाहिए।

कोबल्टिक घोल घ० से०	कापर घोल घ० से०	सोडियम नाइट्राइट घोल घ० से०
·०	·०	·०००
१·१	१·१	·००१
३·५	३·०	·००३
६·०	५·०	·००५
१२·०	८·०	·०१०

नाइट्रोजन नाइट्रेट रूप में—इसमें निम्न परीक्षकों की आवश्यकता होती है।

सोडियम या पोटाशियम हाइड्राक्साइड घोल—२५० ग्राम हाइड्राक्साइड लेकर १२५० घ० से० स्रवित पानी में घोलो, इसमें एल्यूमीनियम धातु की पतली चादर के कुछ टुकड़े डालकर रात्रि भर क्रिया होने दो। अब द्रव को उबाल कर एक लिटर कर लो।

२. एल्यूमीनियम की पतली चादर के कुछ टुकड़े जो कि १० से० मीटर लम्बे, ६ मिलीमीटर चौड़े, $\frac{1}{3}$ मिली मीटर मोटे हों, लो। इनका भार लगभग १/२ ग्राम होना चाहिए।

क्रिया—१६६ घ० से० पानी को ३०० घ० से० के बीकर में लेकर २ घ० से० हाइड्राक्साइड का घोल मिलाओ और इतना उबालो कि उबालने पर घोल २० घ० से० रह जाय। इसे अब ३ सैण्टी मीटर व्यास की और १०० घ० से० की परीक्षा नली में डालो। बीकर को नाइट्रोजन रहित पानी से कई बार धोकर परीक्षा नली में डालते जाओ और इस द्रव को परीक्षा नली में ७५ घ० से० कर लो। इसमें अब एल्यूमीनियम के उपर्युक्त लम्बाई चौड़ाई के टुकड़े डाल कर रबर कार्क से बन्द करदो। इस रबर कार्क में १ छेद करके Λ आकार की शीशे की नली लगाओ. इसका व्यास ५ मिली मीटर होना चाहिए। इस नली को रबर कार्क में लगा, निचला सिरा धोकर साफ कर लो और दूसरा सिरा अन्य परीक्षा नली में रखे स्रवित पानी के नीचे तक डुबाओ। इस उपकरण में एक छोटा सा छिद्र (Trap) रखा जाता है, जिससे जो हाइड्रोजन पैदा हो वह आसानी से बाहर निकल जाय। इस छिद्र में से बहुत थोड़ी मात्रा अमोनिया की भी निकल जाती है जो कि उपेक्षणीय है। इस क्रिया को कम से कम चार घंटे या रात्रि भर होने दो। अब नलिका के पदार्थ को स्रवण कुप्पी में डाल दो, इसमें २५० घ० से० नाइट्रोजन रहित पानी मिलाकर घोल को हल्का करलो। इसका अब स्रवण करो और प्राप्त स्रवित द्रव को नैसलर नालिकाओं में इकट्ठा करके, नैसलर घोल मिलादो। यदि नाइट्रेट बहुत अधिक हो तो स्रवित जल की समभाजक राशि २०० घ० से० की कुप्पी में लो और इसमें नैसलर घोल मिलाओ। ऊपर जिस नलिका में अपचयन किया गया है उसमें यदि घोल साफ और रंग रहित है तो उस घोल के निश्चित आयतन को हल्का कर लो और बिना स्रवण किये उसकी समभाजक राशि में नैसलर घोल मिलादो और रंग की तुलना करो।

सूचना—यदि नाइट्रेट बहुत अधिक (५० भाग प्रति दस लाख से भी अधिक) हों तो थोड़ी मात्रा में लेकर उसमें अपचयन से पूर्व स्रवित पानी मिला कर १०० घ० से० करलो।

खानिजपदार्थ :—पानी के नदी, नालों तथा स्रोतों के रूप में पृथ्वी पर बहते हुए, विभिन्न खनिज पदार्थों की चट्टानों के संसर्ग में आने पर ये खनिज पदार्थ उसमें घुल जाते हैं। इन खनिज पदार्थों को हम दो विभागों में बाँट सकते हैं।

(क) विषैले खनिज पदार्थ

(ख) सामान्य खनिज पदार्थ

पानी में उपस्थित विषैले खानिज पदार्थ :—पानी में ताम्र, सीसक, जस्ता, बेरियम आर्सैनिक आदि धातुएँ पाई जाती हैं। अधिकतर ताम्र और सीसक ही देखे जाते हैं। पानी में इनकी उपस्थिति

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

बहुत हानिप्रद है, इसलिए इनकी मात्रा जाननी आवश्यक होती है।

१०० घ० से० पानी १ शीशे के सिलेण्डर में लेकर उसमें ५ घ० से० एसिटिक एसिड और ५ घ० से० हाइड्रोजन सल्फाइड का संतप्त घोल मिला दो। एक दूसरे सिलेण्डर में इतना पानी लेकर उसमें केवल ५ घ० से० एसिटिक एसिड डाल दो। यदि पहले सिलेण्डर में दूसरे की अपेक्षा रंग कुछ गहरा हो तो पानी में सीसक और ताम्र की उपस्थिति समझनी चाहिए। यदि पानी में इनकी मात्रा बहुत थोड़ी मालूम हो तो १ लिटर पानी को वाष्पीकरण द्वारा १०० घ० से० में कर लो इस १०० घ० से० पानी में उपरोक्त प्रकार से इन धातुओं की उपस्थिति का अनुमान कर लो।

ताम्र की मात्रा का निर्धारण—ताम्र की मात्रा के निर्धारण के लिए कापर सल्फेट का प्रमाण घोल तैयार करो। ०.३९२९ ग्राम स्फटिक कापर सल्फेट को पानी में घोलकर १ लिटर में कर लो। इस घोल के प्रत्येक घ० से० में ०.०००१ ग्राम ताम्र होता है।

१०० घ० से० पानी को वाष्पीकरण द्वारा ५० घ० से० कर लो इसमें ५ घ० से० स/१० एसिटिक एसिड डालदो। अब द्रव को शीशे के सिलेण्डर में भर कर पोटैशियम फेरोसायनाइड के हल्के घोल की कुछ बूंदे डालो, यदि इसमें ताम्र होगा तो लाल भूरा रंग आजायेगा। इसी प्रकार का एक और सिलण्डर लेकर उसमें ५० घ० से० स्रवित पानी लेलो। इसमें ताम्र के प्रमाण घोल का मपा हुवा आयतन मिला कर ५ घ० से० स/१० एसिटिक एसिड से अम्लीय करो और पोटाशियम फेरोसायनाइड की उपरोक्त मात्रा डालो। इस प्रकार दोनो के रंगों की तीव्रता की तुलना करके ताम्र की मात्रा जानलो।

सीसक का मात्रा निर्धारण—यदि जल में ताम्र विद्यमान न हो तो निम्न विधि से सीसक की उपस्थिति जाननी चाहिए यदि पानी में ताम्र और सीसक दोनों उपस्थित है तो पहिले ताम्र की जाँच करनी चाहिए। ताम्र की मात्रा निर्धारण से ताम्र के प्रमाण घोल का जो आयतन मालूम हो, उतना ताम्र का प्रमाण घोल ५० घ० से० स्रवित पानी में मिलाकर फिर लेड एसिटैट उसमें मिलाना चाहिए, इससे तुलना के लिए जो घोल तैयार होगा, वह पानी में उपस्थित ताम्र के कारण आने वाले रंग को भी बताता रहेगा। इसके लिए निम्न परीक्षक तैयार करो :—

क. ०.१८३१ ग्राम लैड एसिटेट को पानी में घोल कर १ लिटर कर लो और इसमें थोड़ा एसिटिक एसिड मिला दो जिससे घोल साफ रहे। इस प्रमाण घोल के प्रत्येक घ० से० में ०.०००१ ग्राम सीसक होता है।

ख. हाइड्रोजन सल्फाइड का घोल—एक सिलण्डर में १०० घ० से० पानी लेकर ५ घ० से० एसिटिक एसिड और ५ घ० से० हाइड्रोजन सल्फाइड घोल मिला दो। दूसरे सिलण्डर में १०० घ० से० स्रवित पानी लेकर ५ घ० से० एसिटिक एसिड और ५ घ० से० हाइड्रोजन-सल्फाइड घोल मिला दो इसमें अब लैड-एसिटेट का प्रमाण घोल मिला कर रङ्गों की तुलना करो।

यदि रङ्ग अत्याधिक गहरा आये तो ५० घ० से० पानी काम में लाओ, यदि रंग बहुत हल्का हो तो एक लिटर पानी को वाष्पीकरण द्वारा ५० घ० से० कर लो।

सीसक की पानी पर क्रिया :—सीसक पर पानी की क्रिया सभवतः उसमें घुली हुई आक्सीजन के कारण होती है। धातु पर आक्सीजन और पानी की क्रिया से लैड हाइड्राक्साइड ($Pb(OH)_2$) बन जाता है जो कि पानी में घुलनशील है।

$$2Pb+O_2+2H2O \rightarrow 2Pb(OH.)_2$$

१. कभी कभी पानी में लोहे की मात्रा होती है, इसलिए जब उसमें पोटाशियम फेरोसायनाइड मिलाते हैं तो प्रशियन ब्ल्यू रंग आजाता है, इसे हटाने के लिए नाइट्रिक एसिड की कुछ बूंदे डाल कर वाष्पीकरण करो। वाष्पीकरण के बाद इसमें अमोनियम हाइड्रेट की मात्रा अधिकता से डाल दो; जो निक्षेप आये उसे छानना से अलग करके छने द्रव को नाइट्रिक एसिड से अम्लीय करके ताम्र की जाँच के लिए काम में लाओ।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

लैड-कार्बनेट-हाइड्राक्साइड की अपेक्षा पानी में कम घुलनशील है, इसलिए पानी में जब कैल्शियम बाइ-कार्बनेट होता है तो वह सीसक पर पानी की क्रिया को रोकता है। उसका कारण यही होता है कि धातु की तह पर लैड कार्बनेट की तह जमने लगती है जो कि पानी की क्रिया को रोकती है। पानी में यदि घुलनशील सिलिकेट की थोड़ी भी मात्रा हो तो वह भी धातु पर पानी की क्रिया को रोकते हैं।

सामान्य खनिज पदार्थों की मात्रा निर्धारण—पानी में प्रायः सिलिका, लोहा, कैलशियम, मैग्नेशियम आदि रहते हैं। उनकी जाँच निम्न प्रकार से कर सकते हैं।

क. सिलिका की मात्रा निर्धारण--५०० घ० सें० पानी को लेकर ५ से १० घ० सें० हाइड्रोक्लोरिक एसिड से अम्लीय करो और वाष्पीकरण द्वारा इसे सुखा लो। अवशेष को जल-ऊष्मक (वाटर बाथ) पर सुखाओ। इसे अब एस्बेस्टस् प्लेट पर १२०° से १२५° श० पर ज्वाला में आध घण्टा तक गरम करो। इस शुष्क अवशेष को १० घ० सें० सान्द्र हाइड्रोक्लोरिक एसिड से तर करके ५० घ० सें० पानी में घोलो और १५ से ३० सैकण्ड तक उबाल कर छान लो। छाणण पत्र पर आये अवशेष को गरम पानी से धोकर ज्वाला में गरम करो और तोल लो।

लोहे और एलूमीनियम का मात्रा निर्धारण—सिलिका के अघुलनशील अवशेष को छानने के बाद जो द्रव प्राप्त हो उसमें दो तीन बूँद नाइट्रिक एसिड (लोहे से रहित) को मिला कर उबालो और द्रव को लगभग ४०-५० घ० सें० कर लो। आग पर से इसे हटा कर इसमें अमोनियम क्लोराइड का घोल डालो और बाद में अमोनियम हाइड्रट को कुछ अधिक मात्रा में डाल दो, इसे एक दो मिनट उबाल कर छान लो। प्राप्त निक्षेप में लोहा और एल्यूमीनियम हैं, फास्फेट के होने की भी संभावना हो सकती है। ज्वाला पर बहुत अधिक गरम करके ठण्डा करो और तोल लो। गरम करने से हाइड्रेट आक्साइड में बदल जायँगे। यदि यह लोहे और एल्यूमी-नियम आक्साइड का निक्षेप ०.०१ ग्राम प्रति लिटर या १० भाग प्रति दस लाख से अधिक है अथवा लोहे और एल्यूमीनियम की मात्रा अलग २ जाननी हो तो इस निक्षेप के ८ या १० गुने पोटाशियम बाइसल्फेट के साथ जोर से गलाओ और पानी में घोल कर जस्ता द्वारा फैरस् में अपचित कर लो। इसका विलेय-मापन पोटाशियम परमैंगनेट के साथ करो और इस लोहे की मात्रा को एल्यूमीनियम आक्साइड के रूपमें गणना द्वारा निकालो। अब मूल निक्षेप और एल्यूमीनियम आक्साइड के रूप में ज्ञात लोहे के भार में जो अन्तर हो उसे लिख लो।

$$Fe \times 1.43 = Fe_2O_3$$

कुल लोहा—पानी में उपस्थित कुल लोहा रङ्ग-मापक विधि से निम्न प्रकार जाना जाता है।

परीक्षक (क) लोहे का प्रमाण घोल—०.७ ग्राम स्फटिक फैरस् अमोनियम सल्फेट थोड़े से स्रवित जल में घोलो, इसमें २१ घ० सें० हल्का (१ : ५) सल्फ्यूरिक एसिड मिलाओ और पोटाशियम परमैंगनेट से उपचित कर लो। इस प्राप्त घोल को १ लिटर कर लो।

घोल का १ घ० सें० = ०.१ मिली ग्राम लोहा (Fe)

ख. पोटाशियम सल्फोसायनाइड—२० ग्राम प्रति लिटर का घोल तैयार करो।

ग. पोटाशियम परमैंगनेट—६.३ ग्राम प्रति लिटर का घोल तैयार करो।

घ. हाइड्रोक्लोरिक एसिड—१ : १; अम्ल लोहे से बिलकुल रहित होना चाहिए।

क्रिया—१००० घ० सें० पानी को हाइड्रोक्लोरिक एसिड से अम्लीय कर के वाष्पीकरण द्वारा उड़ा दो। अवशेष को नैसलर नलिका में लेकर ब्रोमीन की कुछ बूँद के साथ ५ घ० सें० हाइड्रोक्लोरिक एसिड मिला कर १०० घ० सें० कर लो। १० घ० सें० पोटाशियम सल्फोसायनाइड (KCNS) को मिला कर इसके रङ्ग की तुलना प्रमाण घोलों के रङ्गों से की जाती है। यह तुलना शीघ्र कर लेनी चाहिए, क्योंकि फिर यह रङ्ग फीका पड़ने लगता है।

प्रमाण घोल निम्न प्रकार तैयार करो—

१०० घ० सें० की नैसलर नलिका में ५ घ० सें० हाइड्रोक्लोरिक एसिड और १० घ० सें० पोटाशियम सल्फोसायनाइड डालो। इसमें लोहे का प्रमाण घोल

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

ब्यूरेट से डालकर स्रवित जल इतना डालो कि जिससे इसका रङ्ग उपरोक्त नमूने के समान हो जाय।

लोहा (फेरस् रूप में)—रङ्ग मापक विधि से निम्न प्रकार जाना जाता है।

परीक्षक (क.)—लोह प्रमाण घोल—०.७ ग्राम स्फटिक फैरस् अमोनियम सल्फेट को १ लिटर स्रवित पानी में जिसमें १० घ० से० हल्का सल्फ्यूरिक एसिड मिला हुआ हो घोलो। घोल स्थायी नहीं है, आवश्यकतानुसार फिर बना लेना चाहिए।

घोल का १ घ० से० = ०.१ मि० ग्राम लोहा

ख. पोटाशियम फेरिसायनाइड—१०० घ० से० स्रवित पानी में ०.५ ग्राम घोल लो। इसे भी आवश्यकतानुसार उसी समय ही तैयार करना चाहिए।

ग. सल्फ्यूरिक एसिड—१ आयतन एसिड में ५ आयतन पानी मिला दो।

क्रिया—१०० घ० से० के नैसलर जार में ५० घ० से० पानी ले कर १० घ० से० हल्का सल्फ्यूरिक एसिड डालो और अवलम्बनस्थ पदार्थों को हटाने के लिए आवश्यकतानुसार छान लो। इसमें १५ घ० से० पोटाशियम फेरिसायनाइड घोल मिला कर स्रवित पानी से १०० घ० से० करो और इसकी तुलना प्रमाण घोल से करो। प्रमाण घोल निम्न प्रकार से तैयार करो—

१०० घ० से० के नैसलर जार में ७५ घ० से० स्रवित जल लो उसमें १० घ० से० सल्फ्यूरिक एसिड (ग) मिलाकर १५ घ० से० पोटाशियम फेरिसायनाइड मिलाओ और घोल को अच्छी प्रकार हिला कर एक सा कर लो। ब्यूरेट से लोहे के प्रमाण घोल की भिन्न २ मात्राएँ डाल कर अच्छी प्रकार मिला कर तुलना करो।

फेरिक् लोहे की मात्रा जानने के लिए कुल लोहे की मात्रा में से फेरस् लोहे की मात्रा निकाल दो।

फास्फेट—निम्न परीक्षक तैयार करो—

(क) अमोनियम मोलिब्डेट—२५ ग्राम बिल्कुल शुद्ध लवण ½ लिटर स्रवित पानी में घोलो।

(ख) नाइट्रिक एसिड (वि. गु. १.०७) स्रवित जल से १:५ में कर लो।

(ग) फास्फेट प्रमाण घोल —०.५०४५ ग्राम स्फटिक सोडियम फास्फेट ($Na_2HPO_4 \, 12H_2O$) स्रवित पानी में घोल कर १०० घ० से० प्रमाण नाइट्रिक एसिड मिला दो इसे अब हल्का करके १ लिटर कर लो।

१ घ० से० = ०.०००१ ग्राम फास्फेट (P_2O_5)

क्रिया—१०० घ० से० पानी में ६ घ० से० नाइट्रिक एसिड मिलाकर घोल को चीनी मिट्टी की प्याली में डाल कर पानी को उड़ा दो। प्रायः शुष्क अवशेष को २१२° फार्नहाइट पर दो घण्टे तक भूनो। इसे अब १०० घ० से० स्रवित पानी में घोलो और इसमें ८ घ० से० मोलिब्डेट घोल और ४ घ० से० नाइट्रिक एसिड मिला दो। इसकी तुलना फास्फेट घोल से तैयार प्रमाण घोल से करो।

नोट—१. नैसलर नलिका २५ सैण्टीमीटर लंबी और १५० घ० से० के चिह्न वाली होनी चाहिए। नलिका का शीशा कठोर और एकदम श्वेत होना चाहिए।

२. यदि पानी पहिले से रङ्गीन हो तो उसे शुष्क करके हुये ६ घ० से० नाइट्रिक एसिड के साथ १.० घ० से० (यदि पानी बहुत अधिक रङ्गीन हो तो इसकी अधिक मात्रा भी ली जा सकती है) पोटशियम परमैंगनेट घोल डाल देना चाहिए और फिर उतने ही समय तक २१२° फार्नहाइट पर भूनना चाहिए।

३. यदि फास्फेट बहुत अधिक हों तो उन्हें भारात्मक विधि से जान लेना चाहिए।

कैलशियम—उपरोक्त क्रियाओं में सिलिका, लोहा आदि निक्षिप्त करने के बाद प्राप्त पानी में अमोनियम आक्ज़लेट का सतृप्त घोल बूँद २ करके डालो अथवा अमोनियम आक्ज़लेट के स्फटिक थोड़ी सी मात्रा में डाल दो। इसे दो मिनट तक उबालो। यदि निक्षेप बहुत अधिक हो तो उसे हिलाते रहो। इसे अब आग पर से हटा कर छान लो। अवशेष को जोर से गरम करके कैलशियम ऑक्साइड में बदलो और तोल लो।

मैग्नीशियम—कैलशियम प्राप्त करने के बाद छने द्रव को वाष्पीकरण द्वारा सुखा लो। प्राप्त अवशेष को जोर से गरम करके अमोनियम लवणों को निकाल दो। अब अवशेष को हाइड्रोक्लोरिक एसिड में घोल कर पानी डाल दो, आवश्यकता हो तो छान भी लो। इसमें अमो-

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

नियम हाइड्रेट थोड़ी अधिक मात्रा में डालो, इसके बाद सेाडियम फास्फेट का घोल मिला दो। प्राप्त निक्षेप को छान कर जोर से गरम करो और तोल लो। प्राप्त वस्तु मैग्नेशियम पायरोफास्फेट होगी।

सलफेट—५०० घ० सें० पानी लेकर उसे हाइड्रोक्लोरिक एसिड से अम्लीय करके वाष्पीकरण द्वारा ५० घ० सें० कर लेा। इसमें बेरियम क्लोराइड थोड़ी अधिक मात्रा में डाल दो। बेरियम सलफेट के निक्षेप को छान कर ज़ोर से गरम करो और तोल लो।

क्षारीय धातुएँ—१ लिटर पानी वाष्पीकरण द्वारा १०० घ० सें० में सान्द्र कर लो। इसमें बेरियम क्लोराइड मिला कर सल्फेट को निक्षिप्त कर लो। इसे छानो और छने द्रव में चूने का पानी मिला कर उबालो, जिससे लेाहा और मैग्नेशियम निक्षिप्त हो जाये। इसे छान लो और छने द्रव में अमेानियम हाइड्रेट कुछ अधिक मात्रा में डालकर अमेानियम कार्बनेट घोल मिलाओ। इसके बाद अमेानियम आक्जलेट घोल की कुछ बूँदे मिला दो जिससे बेरियम और कैलशियम निक्षिप्त हो जायेगें। इसे छानो और छने द्रव को वाष्पीकरण द्वारा सुखा कर अवशेष को ज़ोर से गरम करो जिससे अमेानियम लवण निकल जायें।

अवशेष को पुनः पानी में घोलो और यदि आवश्यकता हो तो छान भी लो। इसमें अमेानियम आक्ज़लेट की १ बूँद डालो, यदि उसमें कैलशियम होगा तो निक्षिप्त होना शुरु हो जायेगा। कैलशियम की अनुपस्थिति का निश्चय हो जाने के बाद हाइड्रोक्लोरिक एसिड से अम्लीय करके तुली हुई प्याली में वाष्पीकरण करके सुखा लो। इस क्षारीय धातुओं के क्लोराइड के अवशेष को गरम करके तोल लो इस अवशेष में पोटाशियम और सेाडियम क्लोराइड की मात्राएँ जानी जा सकती हैं।

कठोरता—बहुधा पानी में कैलशियम और मैग्नेशियम कार्बनेट रहते हैं। ये पानी में उपस्थित कार्बोनिक एसिड के कारण घुलनशील बाइकार्बनेट में परिवर्तित हो जाते हैं। इनके साथ २ कैलशियम और मैग्नेशियम के सल्फेट भी पानी में घुले रहते हैं, इसलिए पानी में जब साबुन घोला जाता है तो ये लवण साबुन के साथ क्रिया करके उसे निक्षिप्त कर देते हैं। क्रिया निम्न प्रकार होती है।

$$CaCO_3\,HCO_3 + 2C_{17}H_{35}COO\,Na \rightarrow$$
कैलशियम कार्बनेट + सेाडियम स्टीरेट
(घुलनशील) (घुलनशील)

$$2Na\,HCO_3 + Ca\,(OO\,C\,C_{17}H_{35})_2$$
सेाडियम बाइ कार्बनेट + कैलशियम स्टीरेट
(अघुलनशील)

$$Ca\,SO_4 + 2C_{17}\,H_{33}\,COO\,Na \rightarrow Na_2 SO_4 = Ca\,(OOC\,C_{17}\,H_{33})_2$$
कैल्शियम सल्फेट, + सेाडियम सल्फेट
सेाडियम ओलिएट → कैलशियम अलियेट
(घुलनशील) (अघुलनशील)

कैलशियम और मैग्नेशियम बाईकार्बनेट के द्वारा पानी में जो कठोरता उत्पन्न हो जाती है उसे अस्थायी कहते हैं। गरम करने से ये बाइकार्बनेट फट जाते हैं। कैलशियम और मैग्नेशियम कार्बोनेट के निक्षिप्त हो जाने से अस्थायी कठोरता दूर हो जाती है।

$$CaCO_3 \cdot HCO_3 \rightarrow CaCO_3 + H_2O + CO_2$$

चूना मिलाने से भी यह कठोरता दूर हो जाती है।

$$CaCO_3 \cdot HCO_3 + Ca\,(OH)_2 \rightarrow 2Ca\,CO_3 + 2H_2O$$

कैलशियम और मैग्नेशियम सल्फेट के कारण जो कठोरता होती है उसे स्थायी कठोरता कहते हैं। उबालने से यह कठोरता दूर नहीं होती। इसमें सेाडियम कार्बनेट मिलाने से कैलशियम या मैग्नेशियम कार्बनेट निक्षिप्त हो जाते हैं और यह कठोरता दूर हो जाती है।

$$CaSO_4 + Na_2CO_3 \rightarrow CaCO_3 + Na_2SO_4$$

इस पुस्तक में हम परिणामों को प्रतिदस लाख या पी० पी० एम० (Ports per Million) में प्रगट करेंगे।

(क) साबुन के प्रमाण घोल से कठोरता की मात्रा निर्धारण—इस कार्य के लिए निम्न घोल चाहिए—

(i) कैलशियम क्लोराइड का प्रमाण घोल—०.२

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

शुद्ध कैलशियम कार्बनेट ठीक २ तोल कर हल्के ...क्लोरिक एसिड की थोड़ी सी मात्रा में घोलो। यह ...रखना चाहिए कि उबाल से पदार्थ के भार में कुछ ...न हो, इस प्रयोजन के लिए बतन को ढक देना ...ए। इस घोल को जल-ऊष्मक पर रख कर सुखा ...पानी मिलाओ और वाष्पीकरण द्वारा सुखा लो। इस ...को तब तक दोहराओ जब तक कि अम्ल की अधि-...बिलकुल न निकल जाय। अब अवशेष को स्रवित ...में घोल कर १ लिटर कर लो।

इस घोल का १ घ० से० = ०.२ मिली ग्राम कैल-...यम कार्बनेट ($CaCO_3$)

(ii) साबुन का प्रमाण घोल—१०० ग्राम शुष्क ...इल साबुन १ लिटर ८०°/० अलकोहल में घोलो। ...कुछ दिनों तक रखा रहने दो। इस घोल को प्रमा-...करने के लिए अलकोहल (७०°/० से ८०°/०) से ...हल्का कर लो कि इस घोल के ६.४ घ० से० २० ...से० कैलशियम क्लोराइड के घोल से मिलाने पर ...ी फेन पैदा करें।) साधारणतया मूल साबुन घोल ...१ लिटर प्रमाण घोल बनाने के लिए १०० घ० से० ...प्रयुक्त होंगे।

साबुन घोल को प्रमाणित करना—२०० घ० से० ...शीशे की डाट की बोतल लो, उसमें २० घ० से० ...शियम क्लोराइड घोल पिपेट से डाल कर ४० घ० ...स्रवित पानी मिलाओ। अब ब्यूरेट से साबुन का ...डालना शुरू करो। एक समय में कुल .२ घ० से० ...ना चाहिए और इस घोल को मिलाने के बाद ...से हिलाते हैं। इस प्रकार साबुन घोल तब तक ...ते रहते हैं जब तक कि उसे हिला कर रखने के ५ ...बाद तक भी फेन न टूटे।

इस क्रिया के बाद परिणाम इस प्रकार प्राप्त होगा ...यदि साबुन घोल बिलकुल ठीक प्रमाण घोल होगा ...भी यह परिणाम प्राप्त होगा)

...४.८ घ० से० साबुन घोल = २० घ० से० कैल-...शियम क्लोराइड घोल १४.९ घ० से० में से ०.५ घ० ...घटाकर अपने पठन को ठीक कर लेना चाहिए, प्राप्त अंक में १ घ० से० साबुन घोल १ मिली ग्राम कैलशियम कार्बोनेट के बराबर होगा।

कुल कठोरता का मात्रा निर्धारण—२०० घ० से० की शीशे की डाट लगी बोतल में परीक्षणीय पानी के ५० घ० से० लो। इसमें साबुन घोल ब्यूरेट के द्वारा उपरोक्त विधि से थोड़ा-थोड़ा मिलाओ और जब स्थायी फेन प्राप्त हो जाय तो साबुन घोल मिलाना बन्द कर दो और उसके आयतन से निम्न तालिका द्वारा कैलशियम कार्बोनेट पी० पी० एम० जान लो।

उपरोक्त तालिका से साबुन घोल के एक घ० से० के दसवें भाग तक का मान देखा जा सकता है जब कि पानी का नमूना ५० घ० से० ही लिया गया हो। यदि पानी में कठोरता अधिक हो तो पानी कम लेकर स्रवित जल से उसे ५० घ० से० कर लो।

स्थायी कठोरता—५० घ० से० पानी लेकर उसे धीमे धीमे आधे घन्टे तक उबालो। इसे ठंडा करो और छान लो। इसमें उबाल कर ठंडा किया हुवा स्रवित पानी इतना मिलाओ कि उसका आयतन ५० घ० से० हो जाय। इसकी क्रिया साबुन घोल से उपरोक्त विधि से करके तालिका द्वारा कठोरता देखलो।

अस्थायी कठोरता—कुल कठोरता में से स्थायी कठोरता निकाल कर अस्थायी कठोरता ज्ञात की जा सकती है।

इस प्रकार साबुन घोल के द्वारा कठोरता जानने की विधि "क्लार्क विधि" कही जाती है।

हेनर विधि—कैलशियम और मैग्नेशियम के कार्बनेटों के कारण जो स्थायी कठोरता है उसका निश्चय प्रमाण अम्ल घोल द्वारा करते हैं। स्थायी कठोरता मालूम करने के लिए पानी को सोडियम कार्बोनेट के प्रमाण घोल की अधिक मात्रा के साथ उबालते हैं। उबालने के बाद घोल में सोडियम कार्बनेट की उपस्थिति अधिक मात्रा को प्रमाण अम्ल द्वारा जान लेते हैं। कुल प्रयुक्त सोडियम कार्बोनेट की मात्रा में से अम्ल द्वारा ज्ञात सोडियम कार्बोनेट की मात्रा को घटा देते हैं। इस प्रकार से सोडियम कार्बोनेट की वह मात्रा ज्ञात हो जायगी जो कि मैग्नेशियम और कैलशियम के लवणों के

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

साबुन घोल के घ०सें०	०·० घ०सें०	०·१ घ०सें०	०·२ घ०सें०	०·३ घ०सें०	०·४ घ०सें०	०·५ घ०सें०	०·६ घ०सें०	०·७ घ०सें०	०·८ घ०सें०	०·९ घ०सें०
०·०	...	...	...	...	...	...	...	०·०	१·६	३·२
१·०	४·८	६·३	७·९	९·५	११·१	१२·७	१४·३	१५·६	१६·९	१८·२
२·०	१९·५	२०·८	२२·१	२३·४	२४·७	२६·०	२७·३	२८·६	२९·९	३१·२
३·०	३२·५	३३·८	३५·१	३६·४	३७·७	३८ ०	४०·३	४१·६	४२·९	४४·३
४·०	४५·७	४७·१	४८·६	५०·०	५१·४	५२·९	५४·३	५५·७	५७·१	५८·६
५·०	६०·०	६१·४	६२·९	६४·३	६५·७	६७·१	६८·९	७०·०	७१·४	७२·९
६·०	७४·३	७५ ७	७७·१	७८·६	८०·०	८१·४	८२·९	८४·३	८५·७	८७·१
७·०	८८·६	९०·०	९१·४	९२·९	९४·३	९५·७	९७·१	९८·६	१००·०	१०१·५
८·०	१०३·०	१०४·५	१०६·०	१०७·५	१०९·०	११०·५	११२·०	११३·५	११५·०	११६·०
९·०	११८·०	११९·५	१२१·१	१२२·६	१२४·१	१२५·६	१२७·१	१२८·६	१३०·१	१३१·६
१० ०	१३३·१	१३४·६	१३६·१	१३७·६	१३९·१	१४०·६	१४२·१	१४३-७	१४५·२	१४६·८
११·०	१४८·४	१५०·०	१५१·६	१५३·२	१५४·८	१५६·३	१५७·९	१५९·५	१६१·१	१६२·७
१२·०	१६४·३	१६५·९	१६७·५	१६९·०	१७०·६	१७२·२	१७३·८	१७५·४	१७७ ०	१७८·६
१३·०	१८०·२	१८१·७	१८३·३	१८४·९	१८६·५	१८८·१	१८९·७	१९१·३	१९२·९	१९४·४
१४·०	१९६·०	१९७·६	१९९·२	२००·८	२०२·४	२०४·०	२०५·६	२०७ १	२०८·७	२१०·३
१५·०	२११·९	२१३·५	२१५·१	२१६·८	२१८·५	२२०·२	२२१·८	२२३·५	२२५·२	२२६·९
१६·०	२२८·६									

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

...न करने में खर्च हुई है। इस प्रकार कठोरता का ...य किया जाता है।

परीक्षक १.—हाइड्रोक्लोरिक एसिड का प्रमाण ...—इस अम्ल का स/१० घोल तैयार करो।

२.—सोडियम कार्बोनेट का प्रमाण घोल——५.३०५ ...शुद्ध शुष्क सोडियम कार्बोनेट को पानी में घोलो ...इसे १ लिटर कर लो।

३. मिथाइल ऑरेञ्ज——.०५ ग्राम मिथाइल ऑरेञ्ज ...मिथाइलेटेड स्पिरिट में घोलो और ५०० घ० से० ...लो।

(i) अस्थायी कठोरता का मात्रा निर्धारण— ...घ० से० पानी में कुछ बूंद मिथाइल ऑरेञ्ज ...दो। यदि कठोरता अधिक हो तो कम पानी लेकर ...पानी से ५०० घ० से० कर लो। इसमें अब ...ड्रोक्लोरिक एसिड का प्रमाण घोल ब्यूरेट से डालो, ...सूचक का रंग हलका गुलाबी आ जाय तो अम्ल ...ना बन्द कर दो। जितने घ० से० अम्ल प्रयुक्त हो ...के अनुसार कैलशियम कार्बोनेट की तुल्य मात्रा ...ल लो।

उदाहरण—५०० घ० से० पानी के लिये ०·१ स ...ड्रोक्लोरिक एसिड १२·५ घ० से० व्यय हुआ।

१ घ० से० हाइड्रोक्लोरिक एसिड उदासीन करता ...=०·००५ ग्राम कैलशियम कार्बोनेट।

∴ १२·५ घ० से० हाइड्रोक्लोरिक एसिड उदासीन ...गा = ०·००५ × १२·५ ग्राम कैलशियम कार्बोनेट।

= ·०६२५ ग्राम कैलशियम कार्बोनेट।

∴ ५०० घ० से० पानी में कैलशियम कार्बोनेट ...में अस्थायी कठोरता होगी = ·०२५ ग्राम अस्थायी ...ठोरता पी० पी० एम० या प्रति दस लाख होगी

$$= \frac{\cdot०६२५}{५००} \times १००००००$$

= १२५ ग्राम कैलशियम कार्बोनेट

(ii) स्थायी-कठोरता—२५० घ० से० पानी लेकर ०·१स सोडियम कार्बोनेट घोल ५० घ० से० मिला दो ...सका वाष्पीकरण करके शुष्क अवशेष प्राप्त करो। इस शुष्क अवशेष को स्रवित जल में घोल कर २५० घ० से० कर लो। इसमें ५० घ० से० लेकर उसका ०·१स अम्ल के साथ विलेयमापन करो।

उदाहरण—२५० घ० से० पानी + ५० घ० से० सोडियम कार्बोनेट घोल उबाल कर सुखा दिये गये। प्राप्त अवशेष को पानी में घोल कर २५० घ० से० किया गया। इसके अब ५० घ० से० लेकर ०·१स हाइड्रोक्लोरिक एसिड के साथ विलेयमापन करने में ८·७ घ० से० अम्ल प्रयुक्त हुआ।

परिणामतः ५० घ० से० द्रव में स्थायी कठोरता उत्पन्न करने वाले लवणों को निक्षिप्त करने के लिए ०·१ स सोडियम कार्बोनेट घोल १·३ घ० से० (१०–८·७ = १·३ घ० से०) की आवश्यकता थी, क्योंकि प्रत्येक ५० घ० से० में १० घ० से० सोडियम कार्बोनेट था।

१ घ० से० सोडियम कार्बोनेट = ०·००५ ग्राम कैलशियम कार्बोनेट।

∴ १·३ घ० से० ,, ,, = ०·००५ × १·३ = ·००६५ कैलशियम कार्बोनेट।

अर्थात् ५० घ० से० में कठोरता है = ·००६५ कैलशियम कार्बोनेट।

$$\text{तो प्रति दस लाख में होगी} = \frac{\cdot००६५ \times १००००००}{५०} =$$

१३० कैलशियम कार्बोनेट।

(क) पानी की क्षारीयता का निर्धारण——पानी की क्षारीयता को कैलशियम कार्बोनेट के रूप में प्रगट करते हैं।

परीक्षक १—सल्फ्यूरिक एसिड घोल—०·१स घोल तैयार करो।

२—मिथाइल आरेञ्ज।

क्रिया—४०० घ० से० के बीकर में २०० घ० से० पानी लेकर ०·१ स सल्फ्यूरिक एसिड घोल के साथ विलेयमापन करो। सूचक मिथाइल ऑरेञ्ज की ३ बूँदे काफी रहेंगी।

यदि पानी रंगीन हो तो उसे नीरंग करने के लिये हाइड्रोजन परॉक्साइड (H_2O_2) मिलाते हैं। इसके लिये पहिले ५ घ० से० मिलाओ, यदि यह मात्रा अपर्याप्त हो तो ५ घ० से० और मिलाओ। इस प्रकार

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

नीरंग होने तक पांच पांच घ० से० हाइड्रोजन-परॉक्साइड मिलाते जाओ। हाइड्रोजन परॉक्साइड मिलाने से इसकी अम्लीयता के कारण पानी की क्षारीयता की जो हानि होती है उसके लिये प्रत्येक ५ घ० से० हाइड्रोजन परॉक्साइड पर ०·१ घ० से० सल्फ्यूरिक एसिड के पठन में जोड़ दो।

स = प्रयुक्त सल्फ्यूरिक एसिड की घ० से० सख्या

स × ५ × ०·००५ = ग्राम कैलशियम कार्बोनेट प्रति लिटर

स × ५ × ५८·४ × ०·००५ = ग्राम प्रति गैलन कैलशियम कार्बोनेट

अथवा स × १·४६ = " " कैलशियम कार्बोनेट

(ख) पानी की अम्लीयता का कारण—पानी में अम्लीयता कार्बोनिक और सल्फ्यूरिक एसिड तथा लोह और एल्यूमीनियम सल्फेट के कारण हुआ करती है। अम्लीयता को जानने के लिए २५० घ० से० पानी लेकर उसका ०·१स सोडियम कार्बोनेट घोल के साथ विलेयमापन करो। सूचक फिनालफ्थलीन और मिथाइल ऑरेञ्ज काम में ला सकते हैं।

जब पानी का उपयोग वाष्प बनाने के लिये करना हो या पानी में फिटकरी काम में लानी हो तो पानी की अम्लीयता देखने की अपेक्षा इसकी पी एच (pH) मान देखना आवश्यक होता है। इसके लिये पहिले दी गई विधि काम में ला सकते हैं।

जल का कोमलीकरण—किसी कठोर जल को कोमल बनाने के लिये कितने चूने और सोडियम कार्बोनेट की आवश्यकता है इसका निर्धारण निम्न प्रकार से कर सकते हैं—

१ (क) चूने का मात्रा निर्धारण—एक ५०० घ० से० की कुप्पी में ४०० घ० से० परीक्षणीय पानी लेकर १०० घ० से० चूने के संतृप्त घोल के पानी में डालो और इस मिश्रण-घोल को उबालो। ठण्डा होने के बाद जो पानी वाष्प बनकर उड़ गया हो, उसकी जगह स्रवित पानी डाल कर घोल को ५०० घ० से० कर लो। इसे छारण पत्र से छानकर छने द्रव में से ४०० घ० से० लेकर स/१० हाइड्रोक्लोरिक एसिड से विलेयमापन करो। मिथाइल ऑरेञ्ज सूचक के तौर पर प्रयुक्त करो।

अ = ५० घ० से० चूने के पानी में स/१० कैलशियम आक्साइड के घ० से०।

(जैसा कि विलेयमापन द्वारा ज्ञात हो)

ब = विलेयमापन में प्रयुक्त स/१० हाइड्रोक्लोरिक एसिड के घ० से० (४ अ—५ ब) × ४·२१ CaO सूत्र से १ लिटर पानी को कोमल करने के लिये चूने के मिलीग्राम प्राप्त होंगे।

(ख) सोडियम कार्बोनेट का मात्रा निर्धारण—उपरोक्त विलेयमापन से प्राप्त उदासीन ४०० घ० से० पानी में ४० घ० से० स/१० सोडियम कार्बोनेट घोल मिला कर उबाल दो। जिस प्याली में ऊपर विलेयमापन किया गया था उसे कार्बन-आक्साइड रहित पानी से धोने से प्राप्त पानी से कुप्पी के द्रव को ५०० घ० से० कर लो। इसे अच्छी प्रकार मिला कर छान लो। छने द्रव में से ४०० घ० से० द्रव बीकर में लेकर स/१० हाइड्रोक्लोरिक एसिड द्वारा इसमें उपस्थित क्षार की अधिकता जान लो।

स = इस विलेयमापन में प्रयुक्त स/१० हाइड्रोक्लोरिक एसिड के घ० से० इसलिये (२०—ब—५/४ स) × ३३·१३ सोडियम कार्बनेट ($Na_2 CO_3$)

= १ लिटर पानी को कोमल करने के लिये सोडियम कार्बोनेट की मात्रा (मिली ग्राम में)

२—पानी को कोमल करने के लिये नीचे कुछ सूत्र दिये हैं। उन सूत्रों को समझने के लिये निम्न तालिका में प्रतिक्रिया गुणांक दिये हैं।

धनात्मक मूलक	प्रतिक्रिया गुणांक
फेरस लोहा (Fe)	०·०३५८
एल्यूमीनियम (Al)	०.११०७
कैलशियम (Ca)	०.०४९९
मैग्नेशियम (Mg)	०.०८२२
सोडियम (Na)	०.०४३५
पोटाशियम (K)	७.०२५६
हाइड्रोजन (H)	०.९९२

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

...त्मक मूलक	
कार्बोनेट (CO_3)	०.०३३३
बाइकार्बोनेट (HCO_3)	०.०१६४
सलफेट (SO_4)	०.०२०८
क्लोरीन (Cl)	.०२८२
नाइट्रेट (NO_3)	०.०१६१

प्रत्येक मूलक के प्रति दस लाख में उपस्थित भाग को ...क्रिया गुणांक से गुणा करने से उसका प्रतिक्रियामान ...हो जायेगा, इस मान को निम्न सूत्रों में r चिन्ह ...कर मूलकों के रासायनिक चिन्हों द्वारा प्रगट किया ...है।

१००० गैलन पानी के लिए चूना (९० ०/० CaO) ...डों में चाहिए = ०.२६ + (rFe + rAl + rMg + ...+RHCO$_3$ + ० ०.४५४ CO_2) और सोडियम ...नेट पौण्डों में चाहिए—

= ०.४६५ (rFe + rAl + rCa + rMg + rH − ...O_3 − RHCO$_3$).

घुली हुई आक्सीजन का मात्रा-निर्धारण—...सीन या घुली हुई आक्सीजन के मात्रा निर्धारण के ...लिए नमूने का संग्रह बहुत सावधानी से करना चाहिए। ...० घ० से० की छोटी गर्दन की कुप्पी में परीक्षणीय पानी ...कर डाट से बन्द कर दो। इसमें यह सावधानी रखनी ...ये कि बाहर की वायु के कारण जल में उपस्थित पदार्थों ...में परिवर्तन न हो और उसमें वायु के बुलबुले न उठें।

परीक्षक (क) मैंगनस् सलफेट-घोल—९६ ग्राम ...गनस् सलफेट २०० घ० से० पानी में घोल लो।

(ख) आयडाइड-घोल—१८० ग्राम सोडियम ...हाइड्राक्साइड और ५० ग्राम पोटाशियम आयडाइड ५०० ...घ० से० स्रवित पानी में घोल लो।

(ग) हाइड्रोक्लोरिक एसिड-घोल—१.४ विशिष्ट ...गुरुत्व का अम्ल १ भाग लेकर १ भाग पानी में मिला दो।

(घ) सोडियम थायोसलफेट-घोल—१.२४१ ग्राम ...सोडियम थायोसलफेट ($Na_2S_2O_3 5H_2O$) को पानी ...में घोल कर १ लिटर कर लो।

(च) निशास्ता-घोल—५ ग्राम आलू से तैयार किये ...हुए निशास्ते में १० ग्राम मरक्यूरिक आयडाइड मिलाकर ठण्डे पानी के साथ रगड़ कर बारीक लेई बना लो। इनमें १ लिटर खौलता हुआ पानी डाल कर आध घण्टे तक उबालो।

क्रिया—पानी का नमूना लेकर पिपटे से २ घ० से० घोल (क) और (ख) इसके अधस्तल में छोड़ो और डाट लगाकर अच्छी प्रकार हिलाओ। जब इसमें निक्षेप नीचे बैठ जाय तो २ घ० से० हाइड्रोक्लोरिक एसिड डाल कर तब तक अच्छी प्रकार हिलाओ जब तक निक्षेप उसमें न घुल जाय। इसमें से १०० घ० से० एक दूसरी कुप्पी में लेकर सोडियम थायोसलफेट-घोल से विलेयमापन करो। सूचक निशास्ता-घोल काम में लाओ। जब सूचक का रंग हलका पीला आजाय तो डालना बन्द कर दो।

नोट—(i) पानी में आक्सीजन घुली होने पर मैंगनेस् सलफेट सोडियम हाइड्राक्साइड और पोटाशियम आयडाइड घोल की उपस्थिति में उपचित हो जायेगा। इससे पोटाशियम आयडाइड में से आयोडीन पृथक् हो जायगी जिसका विलेयमापन सोडियम थायोसलफेट से किया जाता है।

(ii) जिस पानी में आक्सीजन घुली हुई हो, उसका नमूना बहुत सावधानी से इकट्ठा करना चाहिये। इसके लए २५० घ० से० के चिन्ह वाली छोटी गर्दन की बोतल काम में लानी चाहिए। बोतल में नमूना भर लेने के बाद बोतल में बाहर की वायु नहीं रहने देनी चाहिये।

परिणामों की समीक्षा—भिन्न-भिन्न जलों की परीक्षा करने के बाद निम्न परिणाम प्राप्त हुये हैं। ये परिणाम प्रति दस लाख भाग में प्रगट किये गये हैं।

अ = अपरीक्षित, न = नहीं

ऊपर की तालिका से पानी में पाये जाने वाले पदार्थों की उपस्थित मात्रा का साधारण ज्ञान हो जाता है। विशेषतः पीने के तथा व्यावसायिक प्रयोगों के लिए अशुद्धियों को जानकर उनकी मात्रा को सीमित करना पड़ता है। नीचे इन अशुद्धियों के सम्बन्ध में साधारण जानकारी दी गई है।

(१) गंदलापन—कुएँ के पानी में गदलापन प्रायः नहीं होता क्योंकि पान रेत में से छन कर आता है। परन्तु नदियों और स्रोतों में वर्षा के दिनों में गंदलापन

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

	स्रोत	लाहौर के एक कुएँ का	एक अन्य कुएँ का	एक अन्य कुएँ का		गंग नहर
				कम गहरे का	अधिक गहरे का	
गंदलापन	१०	न	न	न	न	
रंग	·२	न	न	न	न	
कुलठोस	३००	४१८·८	२६०	५००	४००	
क्लोरीन	६	१८	११	१४	१४	
आक्सीजन "शोषित"	५	·२६	२·५	२	२–५	
नाइट्रोजन निम्न रूपों में						
(i) स्वतन्त्र अमोनिया	·०४	·०००	१·७	·०२	·०२–३	
(ii) एल्ब्यूमिनायड "	·१५	३·०८	·०८	·०५	·२०	
(iii) नाइट्राइट	·०००	·०००		·०००	·००५	
(iv) नाइट्रेट	·४	अ	·३४	२·००	·४	
क्षारीयता	२००	अ		३००	३००	
कठोरता	अ	१७५	अ	अ	अ	
(i) अस्थायी	अ	१५८	१५०	अ	अ	
(ii) स्थायी	अ	१७	८४	अ	अ	
धातुएँ			६५			
(i) लोहा	अ	अ	१	अ	अ	
(ii) ताम्र	अ	अ	१	अ	अ	
(iii) जस्ता	अ	अ	३.६	अ	अ	
(iv) सीसक	अ	अ	·२९६	अ	अ	

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

आता है। इसलिए इसे माप लेते हैं और संख्या में करते हैं।

(२) रंग—साधारण अवस्था में पानी नीरंग होता न्तु अशुद्धियों के कारण पानी का रंग भी देखा ता है क्योंकि गंदलेपन के साथ विशेष कर वर्षा के दिनों रंग भी विशेष प्रकार का हो जाता है।

(३) घुले हुये कुल ठोस पदार्थ--पानी जब मिट्टी से गुजरता है तो मिट्टी में उपस्थित कुछ ठोस पदार्थ लेता है। घुले हुये पदार्थों की कमी या अधिकता कारण मिट्टी में उनकी कमी या अधिकता होती है। पानी में ये पदार्थ अत्याधिक मात्रा में घुले होते हैं पानी व्यवसायिक कार्यों (कपड़े धोने, क्वथकों में जलने) के अनुपयुक्त होता है।

(४) क्लोरीन—पानी में क्लोरीन प्रायः सोडियम-क्लोराइड (नमक) या कभी २ कैलशियम या किसी न्य धातु के क्लोराइड लवणों के कारण होती है। ये ट्टी या समुद्र जल से आ जाते हैं।

(५) आक्सीजन 'शोषित',—जल में उपस्थित कार्बनिक द्रव्य पोटाशियम परमैंगनेट और अम्ल की उपस्थिति में आक्सीजन छोड़ते हैं। ये आक्सीजन उन कार्बनिक द्रव्यों का प्रतिनिधित्व करती है।

(६) स्वतन्त्र अमोनिया—पानी में जो अमोनियम लवण होते हैं वह प्रायः मरे पशुओं और पौदों के सड़ने से पैदा हो जाती है। यदि पानी में कैलशियम या मैंगने-शियम कार्बोनेट होगा तो अमोनिया उपचित होकर नाइ-ट्राइट और नाइट्रेट में बदल जायेगा। जब पानी के नमूनों का संग्रह करके रख दिया जाता है तो उसमें कभी २ अमोनिया पहिले की अपेक्षा कम हो जाती है। इसलिए नमूना संग्रह के बाद पानी में यथासंभव शीघ्र ही अमोनिया की मात्रा—निर्धारण कर लेना चाहिए।

(७) एल्ब्यूमिनायड अमोनिया—इसकी उपस्थिति से पानी में कार्बनिक नाइट्रोजन वाले पदार्थों का ज्ञान होता है।

(८) नाइट्राइट—यदि पानी में इसकी पर्याप्त मात्रा है तो समझना चाहिए कि पानी में ये अशुद्धियाँ बहुत समय से नहीं हैं अपितु किसी अन्य अशुद्धि से अभी पैदा हो गई हैं. क्योंकि नाइट्राइट शीघ्र ही उपचित होकर नाइट्रेट में बदल जाता है। नाइट्राइट और नाइट्रेट दोनों ही हानि-करक नहीं हैं परन्तु ये सूचित करते हैं कि पानी में ऐसे हानिकारक कार्बनिक द्रव्य उपस्थित हैं जिनसे नाइट्राइट बन गया है।

(९) नाइट्रेट—पानी में उपस्थित कार्बनिक द्रव्यों के पूर्ण उपचयन से नाइट्रेट पैदा हो जाते हैं।

(१०) कठोरता—कठोर पानी व्यवसायिक कार्यों में बहुत बाधा पहुँचाते हैं। इसलिए पानी में कठोरता जान-कर इसे दूर करना बहुत आवश्यक होता है। पानी में कठोरता उस भूमि पर अश्रित है जहाँ पर पानी है।

(११) हानिप्रद धातुएँ—पानी में धातुओं की मात्रा कितनी होनी चाहिए जो कि हानिप्रद न हो. विवादस्पद विषय है। परन्तु साधारणतया निम्न मात्राएँ स्वीकार कर ली गई हैं—

(i) लोहा—घरेलू या व्यवसायिक प्रयोजनों के लिए प्रति दस लाख भाग पानी में १ भाग से अधिक लोहा नहीं होना चाहिए। यदि पानी में ३ भाग लोहा होगा तो पानी का स्वाद विचित्र होगा।

(ii) ताम्र--जब तक पानी ताम्बे के बर्त्तनों में न रखा जाय तब तक पानी में प्रायः ताम्बा नहीं पाया जाता। इसकी मात्रा प्रति दस लाख भाग में १ भाग से अधिक नहीं होनी चाहिए।

(iii) जस्ता—खनिज जलों में जस्ता पाया जाता है जस्ता-चढ़े लोहे के नलों या टैंको के कारण भी इसकी मात्रा पानी में पाई जाती है। पीने के लिए यह पानी अवाञ्छनीय होता है। यह प्रति दस लाख पानी में ०.१५ भाग से १३० भाग तक पाया जाता है।

(iV) सीसक—जब कोमल पानी सीसक के नलों के सम्पर्क में आता है तो यह प्रायः पानी में घुल जाता है। पीने के पानी में इसकी उपस्थिति अत्यन्त घातक है। इसकी प्रति दस लाख भाग पानी में ०.२५ भाग उपस्थिति घातक नहीं है, ०.५ भाग बहुत हानिप्रद है और ०.६५ भाग घातक है।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

मसिनाग

[ग्रैफाइट Graphite]

[ले०—मकरन्द ढौंड्याल]

दूसरे दर्जे के खनिज पदार्थों में ग्रैफाइट एक उपयोगी पदार्थ है। भारत को अपने कुछ स्वतन्त्र उद्योग-धन्धों के के लिये निकट भविष्य में इसकी यथेष्ट मात्रा में आवश्यकता होगी।

नामोत्पत्ति—

ग्रैफाइट लैटिन भाषा के ग्राफो (Gapho) शब्द से बना है। लैटिन में ग्राफो का अर्थ है अंकित करना अर्थात लिखना; और यह ठीक भी है क्योंकि ग्रैफाइट एक चिकना कोमल काले रंग का खनिज है जिससे सरलता पूर्वक कागज़ पर मन-इच्छित चिन्ह अंकित किये जा सकते हैं।

उन्नत यूरोप के उत्साही और चैतन्य वैज्ञानिकों ने अधिकाँश रूप से अपनी खोजों और अविष्कारों के समस्त नाम संस्कृत के समान सहज—अर्थ-द्योतानि लैटिन भाषा के ही शब्दों से गढ़े हैं और इस हेतु हमने भी इसका नाम करण हिन्दी (राष्ट्र-भाषा) में "मसिनाग" कर दिया है।

जाति—

मसिनाग कार्बन जाति का एक चमकीला काला खनिज है जो इतना कोमल होता है कि कागज़ पर रगड़ देने से काला चिन्ह अंकित कर देता है। उसकी चमक सीसा (नाग) धातु के कटे हुए भाग की चमक के समान ही होती है और इसीलिये अंग्रेजी में इसको ब्लैक लेड (Black Lead) काला सीसा कहते हैं।

मसिनाग न तो धातु ही है और न इसको मिट्टी पत्थर ही कहा जा सकता है। यह इन दोनों खनिजों के बीच की वस्तु है और इसलिये इसको एक उपधातु ही कहना ठीक होगा। इसको छूने और अंगुली से रगड़ने पर एक प्रकार की मुलायम गुदगुदीदार चिकनाई अनुभव होती है।

यह दो प्रकार के रूपों में मिलता है (१) रवादार (Granular) और (२) पर्तदार (Foliated)। रवादार जाति सीसे के तुल्य अधिक चमकदार, हल्का और कुछ इस्पाती भूरापन लिये हुए मिलता है और (२) पर्तदार अधिक काला, कम चमकदार भारी, और कुछ मिलावट के साथ मिलता है।

ग्रैफाइट कार्बन का संशोधित दूसरा रूप है। कार्बन के जितने भी रूप हैं इनमें सबसे उत्तम संशोधित रूप "हीरा" है जो काला रंग परित्याग कर विशुद्ध पारदर्शक श्वेत बन जाता है अथवा कभी कभी पीत और नील रंग का भी आभास ले लेता है। संसार में हीरा एक बहुमूल्य रत्न है। इसके पश्चात् कार्बन का दूसरा संशोधित रूप ग्रैफाइट ही है। मूल्यवान न सही तो भी एक उपयोगी वस्तु अवश्य है।

भूगर्भ में स्थित प्रकृति की अद्भुत रसायन-शाला में नित्य और निरन्तर जो रासायनिक क्रियायें हो रही हैं वे मानवी ज्ञान से बहुत परे हैं और यह भी नहीं कहा जा सकता है कि इन रसायनों को उलट फेर कर नई नई वस्तुओं को बनाने में प्रकृति का क्या अर्थ है! प्रकृति की ये क्रियायें सत्य ही आश्चर्यमय हैं।

इसी रसायन-शाला में किन्हीं क्रियाओं द्वारा कोयले का स्वरूप अथवा अन्य उपकरणों का मेल संशोधन होकर हम कार्बन के इस रूप को पाते हैं और वह भी सब स्थानों में नहीं वरन् किन्हीं खास खास चुने हुए स्थानों में।❀

❀ किसी फ्रान्सीसी रसायन शास्त्री ने अपने प्रयोगों द्वारा साधारण कोयले को लोहे मिश्रित कर और अति ताप देकर एकाएक ठण्डा करके देखा तो उस लोहे मिश्रित कोयले का कुछ भाग तो हीरे को कणों में परिवर्तित हो गया और कुछ ग्रैफाइट में। एकाएक ठण्डा करने से उस पर एक प्रकार का बड़ा दबाव पड़ा था।

इस आधार पर मेरे एक मित्र का विचार है कि ग्रैफाइट की खानों में दूर जाकर हीरे का मिलना सम्भव हो सकता है।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

...रता—
...मसिनाग की कठोरता वैज्ञानिक भाषा में १ से २ तक
...आती है।

...त्व—
...लगभग २ के होता है।

...न—
...मसिनाग की खान बहुधा चूने या लोहे की लाग
...भूमि के आस-पास पाई जाती है। (कहा जाता है
...कहीं कहीं अभ्रकी भूमि में भी पाई जाती है परन्तु
...मैंने नहीं देखा है)। यह अन्य उपधातुओं की तरह
...हुए रूप में नहीं पाया जाता, वरन् इसकी एक कील
...जिसको मैंने आगे मुँगरी नाम से पुकारा है, भूमि
...पहाड़ों पर ठुकी हुई सी मिलती है। इस कील
...) के चारों ओर बहुत काले रंग के पत्थरों या
...का स्तर होता है। यह कील खानों में सीधी घुसी
...पाई जाती वरन् कहीं कहीं इधर उधर भी हो
...है। यही कारण है कि कुछ दूर जाकर कभी यह
...गायब सो मालूम होती है।

मैंने इस कील जैसी खान को गढ़वाल के मरोड़ा गाँव
...समीप देवलगढ़ सरिता पर देखा है। यह नदी श्रीनगर
...) से ऊपर जाने पर ६ मील दूर मोटर रोड को
...है और उस स्थान पर डंगरी पन्थ नाम का एक पक्का
...बना हुआ है। इसी डाट से लगभग १ मील ऊबड़
... रास्ता चलने पर यह खनिज विकट चूने के प्रस्तरों
...स्थित है। गढ़वाल में लोहवा में भी इसकी एक
...है। अन्य पर्वतीय प्रदेशों में भी इसकी खानें बतलाई
...हैं। भारत के अन्य स्थानों में भी यह खनिज यथेष्ट
...में पाया जाता है।

ऐसा अनुमान किया जाता है कि जहाँ जहाँ ग्रैफाइट
...खानें मिलती हैं वे भाग किसी समय अधिक उष्ण
...होंगे और उनके चारों ओर कठिन दबाव का भी
...बना रहा होगा।

जहाँ इसके पास जल होता है लोहा मिश्रित मिट्टी से
...का गेरुके रंग का मैल पिघलता रहता है।

...दाई—
ग्रैफाइट की मुँगरी जहाँ साधारण स्थल पर होती है वहाँ
की मिट्टी और पत्थर चारों ओर से खोद कर अलग कर
लेना चाहिये। यह खुदाई सब्बल, कुदाल, गैंती, फावड़ा
और बेलचा से सरलता पूर्वक की जा सकती है। तब
मसिनाग की मुँगरी के चारों ओर काले पत्थरों और मिट्टी
को खोद कर जो पत्थर कोमल हों और जो मिट्टी लगभग
ग्रैफाइट के सामान काली, चिपचिपी, मुलायम और
कँकड़-पत्थर रहित हों उन्हें बटोर लेना चाहिये क्योंकि ये
भी काम की वस्तुएँ हैं।

तत्पश्चात् ग्रैफाइट की मुँगरी को पैने चौड़े मुँह की
कुदाल अथवा छेनो और हथौड़े से सावधानी से तोड़ तोड़-
कर साफ़ कनस्तरों या बाँस की डलियों में एकत्र करना
चाहिये। इस प्रकार शुद्ध ग्रैफाइट बड़ी सावधानी सहूलियत
के साथ बटोर लेना चाहिये।

मसिनाग भूगर्भ के अन्दर जितनी ही गहरी खुदाई में
मिलता जायगा वह उतना ही शुद्ध रूप में पाया जायगा।

परन्तु जहाँ ग्रैफाइट की मुँगरी कठिन पर्वतों और
प्रस्तरों के मध्य में होती हुई चली जाती है वहाँ साधारण
खुदाई से काम नहीं चलता। वहाँ तो पहिले बारूद
की बत्ती से आसपास के कुछ चट्टानों को तोड़ कर इनमें
इतना नष्ट करना होगा कि ग्रैफाइट की खुदाई में अड़चन
न आने पाये। यदि प्रस्तर ऊपर से लटकते हों तो उन्हें
बारूद-बत्ती से नष्ट कर देना चाहिये अन्यथा खुदाई करने
में मजदूरों के दबने का भय बना रहता है। इन प्रस्तरों
को नष्ट करने के पश्चात् सब्बलों द्वारा आस पास के पत्थर
हटा कर तब पहली रीति की भाँति खुदाई की जा सकती
है।

जहाँ ग्रैफाइट की मुँगरी कुछ दूर चल कर पुनः
अपना पथ बदल कर इधर-उधर चली जाती है वहाँ बहुधा
प्रस्तरों का जोड़ मिलना सम्भव है इसलिये ऐसे स्थानों
में इस रुकावट को दूर करने के लिये बारूद बत्ती अथवा
सब्बल ही से उनको हटाने का काम करना आवश्यक हो
जाता है।

खान से खोदने पर मसिनाग बहुधा शुद्ध कार्बन के
ही रूप में मिलता है परन्तु कहीं कहीं ४ से १० प्रतिशत
तक लोहे के मल मण्डूर या चूने या ऐसी मिट्टी का
मिश्रण भी मिल जाया करता है।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

गोदाम—

मसिनाग के गोदाम शुद्ध और साफ़ सुथरे स्थान में बनाने चाहिये जहाँ धूल मिट्टी जाकर ग्रैफाइट के चूरे को बर्बाद न कर सके।

इसके भी गोदाम दो प्रकार के बनाये जा सकते हैं। (१) जो मिट्टी मुँगरी के बाह्य स्तर में से बटोरी जाती है उसे किसी साफ कमरे या बन्द छप्पर के अन्दर ढेर में रखा जा सकता है परन्तु प्रत्येक दशा में फर्श सिमेंट का बना हुआ होना चाहिये अथवा यदि फर्श कच्चा हो तो उस पर बाँस की बारीक चटाई अथवा लोहे की चद्दर बिछा कर भी काम निकाला जा सकता है।

(२) दूसरे प्रकार के गोदाम बन्द कनस्तरों, लकड़ी के सन्दूकों या ढक्कनदार डलियों में बनाये जा सकते हैं परन्तु इनमें खर्च बहुत पड़ जाता है इसलिए इनमें मुँगरी से ही निकला हुआ शुद्ध ग्रैफाइट रखने का उपयोग करना चाहिये न कि मिट्टी मिले हुए अशुद्ध ग्रैफाइट में।

दूसरे प्रकार के भाण्डारों को बाहर हवा पानी में नहीं रखना चाहिये वरन् इनसे बचाने के लिये इनको किसी कमरे में रख लेना चाहिये जिसमें आँधी और वर्षा में मसिनाग खराब न हो जाय।

(२) मसिनाग का उपयोग

(१) जितनी भी काली पेन्सिलें आप काम में लाते हैं या बाजार में देखते हैं उनके भीतर यह काला-सीसा मसिनाग ही है और उसी से आप दिनरात्रि लिखने का काम करते हैं। बतलाइये आजकल इन पेन्सिलों की भारत में कितनी अधिक खपत है, असंख्य रूप में।

पेन्सिल बनाने वाले ग्रैफाइट में गोंद आदि मिलाकर और बारीक सलाखों में ढाल कर सुथरे हुए लकड़ी के टुकड़ों के अन्दर भर देते हैं। यदि ग्रैफाइट अच्छी जाति का हुआ तो पेन्सिलें अच्छी बनती हैं। जो लोग मिलावटी मसिनाग से पेन्सिलें बनाते हैं वे इस व्यवसाय को बहुत हानि पहुँचाते हैं। आपने कई बार सस्ती पेन्सिलों को लेकर देखा होगा कि चाकू से नोक बनाते बनाते वे टूटती जाती हैं और एक पत्र लिखते लिखते सारी की सारी पेन्सिल घिस कर समाप्त हो जाती है। कठोर पेन्सिलें बनाने के लिये मसिनाग में थोड़ा सा बालू का मैदा मिला देते हैं। ये पेन्सिलें बहुधा ड्राइंग नक़्शों के बनाने अथवा कार्बन-पेपर से अनुलेख (Duplicating) के लिये काम में लाई जाती हैं।

(२) बहुत से कारखानों की उन मशीनों में, जिनके पुर्जों तथा बोर्डों में चिकनाई के लिये तेल डालने से आग लग जाने का भय होता है, ग्रैफाइट का मैदा तेल के बदले काम में लाया जाता है क्योंकि ग्रैफाइट में भी एक कोमल पिस जाने वाली शुष्क चिकनाई होती है और उससे आग लगने का कोई भय नहीं होता है।

(३) विद्युत परिचालन के काम में और बैटरियों के सेलों के अन्दर ग्रैफाइट का बड़ा उपयोग किया जाता है।

(४) लोहे तथा लकड़ी को कृष्ण-रंग देने के लिये ग्रैफाइट बहुत काम में लाया जाता है। काले रंग के काम में यह इन दो अलावा सब जगह खूब काम देता है।

अब से कुछ काल पहिले ग्रैफाइट से लोग सफेद वस्त्रों को रंगा करते थे। इसकी रीति वे लोग इस प्रकार करते थे कि ग्रैफाइट को लेकर वे लोग पानी के साथ घोल देते थे और थोड़ा केले के रस मिलाकर खूब खौलाते थे। तब उतार कर सफेद गाढ़े आदि के कपड़ों को इसमें डुबो कर कुछ देर रहने देते थे और बिना निचोड़े ही सुखा देते थे। परन्तु स्मरण रहे कि ऐसा करने में कपड़े पर वह घोल एक समान भींज जाना चाहिये—अथवा कपड़ा धब्बेदार सा रंगेगा। इस प्रकार कपड़े जिस रंग को लेते थे वह आजकल के रंग काले गाढ़े से किसी दशा में भी कम दर्शनीय नहीं होता था।

(५) बारूद के बनाने में भी ग्रैफाइट काम में लाया जाता है। इससे बारूद शीघ्र तापग्राही और चमकीला बन जाता है।

(६) मिट्टी के साथ, मिला कर ग्रैफाइट की उन धातुओं को गलाने के लिये बड़ी बड़ी कुठारियाँ बनाई जाती हैं जो अत्याधिक तापमान में गल सकती हैं। क्योंकि यह शीघ्र तापग्राही तो है परन्तु गलता नहीं है।

(शेष फिर)

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

...न-परिषद्की प्रकाशित प्राप्य पुस्तकोंकी सम्पूर्ण सूची

...विज्ञान प्रवेशिका, भाग १—विज्ञानकी प्रारम्भिक ...तें सीखनेका सबसे उत्तम साधन - ले० श्री राम... गौड़ एम० ए० और प्रो० सालिगराम भार्गव ...एम० एस-सी० ;

...क—हाईस्कूलमें पढ़ाने योग्य पुस्तक ले० ... सालिगराम भार्गव एम० एस-सी०; सजि०; ।।=)

...रंजक रसायन—इसमें रसायन विज्ञान उप-...न्यासकी तरह रोचक बना दिया गया है, सबके पढ़ने ...ग्य है - ले० प्रो० गोपालस्वरूप भार्गव एम० ...एस-सी० ; १।।),

...सूर्य-सिद्धान्त—संस्कृत मूल तथा हिन्दी 'विज्ञान-...भाष्य'—प्राचीन गणित ज्योतिष सीखनेका सबसे ...सुलभ उपाय—पृष्ठ संख्या १२१४ ; १४० चित्र ...तथा नकशे—ले० श्री महाबीरप्रसाद श्रीवास्तव ...डी० एस-सी०, एल० टी०, विशारद; सजिल्द; दो ...भागोंमें; मूल्य ६)। इस भाष्यपर लेखकको हिन्दी ...साहित्य सम्मेलनका १२००) का मंगलाप्रसाद ...पारितोषिक मिला है।

...वैज्ञानिक परिमाण—विज्ञानकी विविध शाखाओंकी ...इकाइयोंकी सारिणियाँ—ले० डाक्टर निहालकरण ...सेठी डी० एस सी०; ।।।),

...समीकरण मीमांसा—गणितके एम० ए० के ...विद्यार्थियोंके पढ़ने योग्य—ले० पं० सुधाकर द्विवेदी; ...प्रथम भाग १।।) द्वितीय भाग ।।=),

...निर्धारक (डिटर्मिनैंट्स)—गणितके एम० ए० ...के विद्यार्थियोंके पढ़ने योग्य—ले० प्रो० गोपाल ...कृष्ण गर्दे और गोमती प्रसाद अग्निहोत्री बी० ...एस-सी० ।।),

८—बीजज्यामिति या भुजयुग्म रेखागणित—इंटर-मीडियेटके गणितके विद्यार्थियोंके लिये—ले० डाक्टर सत्यप्रकाश डी० एस-सी० ; १।),

९—गुरुदेवके साथ यात्रा—डाक्टर जे० सी० बोसीकी यात्राओंका लोकप्रिय वर्णन ; ।-),

१०—केदार-बद्री यात्रा—केदारनाथ और बद्रीनाथके यात्रियोंके लिये उपयोगी; ।),

११—वर्षा और वनस्पति—लोकप्रिय विवेचन—ले० श्री शङ्करराव जोशी; ।),

१२—मनुष्यका आहार—कौन-सा आहार सर्वोत्तम है—ले० वैद्य गोपीनाथ गुप्त; ।=),

१३—सुवर्णकारी—क्रियात्मक—ले० श्री गंगाशंकर पचौली; ।),

१४—रसायन इतिहास—इंटरमीडियेटके विद्यार्थियोंके योग्य—ले० डा० आत्माराम डी० एस-सी०; ।।।),

१५—विज्ञानका रजत-जयन्ती अंक—विज्ञान परिषद् के २५ वर्षका इतिहास तथा विशेष लेखोंका संग्रह; १)

१६—फल-संरक्षण—दूसरा परिवर्धित संस्करण—फलोंकी डिब्बाबन्दी, मुरब्बा, जैम, जेली, शरबत, अचार आदि बनानेकी अपूर्व पुस्तक; २१२ पृष्ठ; २५ चित्र—ले० डा० गोरखप्रसाद डी० एस-सी० और श्री वीरेन्द्र-नारायण सिंह एम० एस-सी०; २),

१७—व्यङ्ग-चित्रण—(कार्टून बनानेकी विद्या)—ले० एल० ए० डाउस्ट ; अनुवादिका श्री रत्नकुमारी, एम० ए०; १७५ पृष्ठ; सैकड़ों चित्र, सजिल्द; १।।)

१८—मिट्टीके बरतन—चीनी मिट्टीके बरतन कैसे बनते हैं, लोकप्रिय—ले० प्रो० फूलदेव सहाय वर्मा ; १७५ पृष्ठ; ११ चित्र, सजिल्द; १।।),

१९—वायुमंडल—ऊपरी वायुमंडलका सरल वर्णन—ले० डाक्टर के० बी० माथुर; १८६ पृष्ठ; २५ चित्र, सजिल्द; १।।),

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

२०—लकड़ी पर पॉलिश—पॉलिशकरनेके नवीन और पुराने सभी ढंगोंका ब्योरेवार वर्णन । इससे कोई भी पॉलिश करना सीख सकता है—ले० डा० गोरखप्रसाद और श्रीरामयत्न भटनागर, एम० ए०; २१८ पृष्ठ; ३१ चित्र, सजिल्द १॥),

२१—उपयोगी नुसखे तरकीबें और हुनर—सम्पादक डा० गोरखप्रसाद और डा० सत्यप्रकाश; आकार बड़ा विज्ञानके बराबर २६० पृष्ठ; २००० नुसखे, १०० चित्र; एक-एक नुसखेसे सैकड़ों रुपये बचाये जा सकते हैं या हज़ारों रुपये कमाये जा सकते हैं; प्रत्येक गृहस्थके लिये उपयोगी; मूल्य अजिल्द २) सजिल्द २॥),

२२—कलम पेबंद—ले० श्री शंकरराव जोशी; २०० पृष्ठ; ५० चित्र; मालियों, मालिकों और कृषकोंके लिये उपयोगी; सजिल्द; १॥),

२३—जिल्दसाजी—क्रियात्मक और ब्योरेवार। इससे सभी जिल्दसाज़ी सीख सकते हैं, ले० श्री सत्यजीवन वर्मा, एम० ए०; १८० पृष्ठ, ६२ चित्र; सजिल्द १॥।),

२४ त्रिफला—दूसरा परिवर्धित संस्करण-प्रत्येक वैद्य और गृहस्थके लिये—ले० श्री रामेशवेदी आयुर्वेदालंकार, २१६ पृष्ठ; ३ चित्र, एक रङ्गीन; सजिल्द २।),

यह पुस्तक गुरुकुल आयुर्वेद महाविद्यालय, की १३ श्रेणी के लिए द्रव्यगुणके स्वाध्याय पुस्तकके रूपमें शिक्षापटलमें स्वीकृत हो चुकी है।

२५—तैरना—तैरना सीखने और डूबते हुए लोगोंको बचाने की रीति अच्छी तरह समझायी गयी है। ले० डाक्टर गोरखप्रसाद पृष्ठ १०४ मूल्य १),

२६—अंजीर—लेखक श्री रामेशवेदी, आयुर्वेदालंकार-अंजीर का विशद वर्णन और उपयोग करनेकी रीति। पृष्ठ ४२, दो चित्र, मूल्य ॥),

यह पुस्तक भी गुरुकुल आयुर्वेद महाविद्यालयके शिक्षा पटलमें स्वीकृत हो चुकी है।

२७—सरल विज्ञान-सागर प्रथम भाग—सम्पादक डाक्टर गोरखप्रसाद। बड़ी सरल और रोचक भाषा में जंतुओंके विचित्र संसार, पेड़ पौधों की अचरज भरी दुनिया, सूर्य, चन्द्र और तारोंकी जीवन कथा तथा भारतीय ज्योतिषके संक्षिप्त इतिहास का वर्णन है। विज्ञानके आकार के ४५० पृष्ठ और ३२० चित्रोंसे सजे हुए ग्रन्थ की शोभा देखते ही बनती है। सजिल्द मूल्य ६), मिल है।

२८—वायुमण्डलकी सूक्ष्म हवाएँ—ले० डा० सन्तप्रसाद टंडन, डी० फिल० मूल्य ।॥)

२९—खाद्य और स्वास्थ्य—ले० श्री डा० ओंकारनाथ परती, एम० एस-सी०, डी० फिल० मूल्य ॥)

हमारे यहाँ नीचे लिखी पुस्तकें भी मिलती हैं:—

१—विज्ञान हस्तामलक—ले०—स्व० रामदास गौड़ एम० ए० भारतीय भाषाओंमें अपने ढंगका यह निराला ग्रंथ है। इसमें सीधी सादी भाषामें अठारह विज्ञानोंकी रोचक कहानी है। सुन्दर सादे और रंगीन पौने दो सौ चित्रोंसे सुसज्जित है, आजतकको अद्भुत बातोंका मनोमोहक वर्णन है, विश्वविद्यालयोंमें भी पढ़ाये जानेवाले विषयोंका समावेश है, अकेली यह एक पुस्तक विज्ञानकी एक समूची लैब्रेरी, है एक ही ग्रंथमें विज्ञानका एक विश्वविद्यालय है। मूल्य ६)

२—सौर-परिवार—लेखक डाक्टर गोरखप्रसाद, डी० एस-सी० आधुनिक ज्योतिष पर अनोखी पुस्तक ७७६ पृष्ठ, ५८७ चित्र (जिनमें ११ रंगीन हैं) मूल्य १२) इस पुस्तक पर काशी-नागरी-प्रचारिणी सभा से रेडिचे पदक तथा २००) का छन्नूलाल पारितोषिक

३—भारतीय वैज्ञानिक—१२ भारतीय वैज्ञानिकोंकी जीवनियां—ले० श्री श्याम नारायण कपूर, सचित्र ३८० पृष्ठ; सजिल्द; मूल्य ३॥) अजिल्द ३)

४—वैक्युम-ब्रेक—ले० श्री ओंकारनाथ शर्मा। यह पुस्तक रेलवेमें काम करने वाले फ़िटरों इंजन-ड्राइवरों, फ़ोरमैनों और कैरेज एग्ज़ामिनरोंके लिये अत्यन्त उपयोगी है। १६० पृष्ठ; ३१ चित्र जिनमें कई रंगीन हैं, २),

विज्ञान-परिषद्, ४२, टैगोर टाउन, इलाहाबाद

मुद्रक तथा प्रकाशक—विश्वप्रकाश, कला प्रेस, प्रयाग।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

विज्ञान

विज्ञान परिषद् प्रयाग का मुखपत्र

भाग ६५ | सम्वत् २००४, जून १९४७ | संख्या ३

प्रधान संपादक
श्री रामचरण मेहरोत्रा

विशेष सम्पादक

डाक्टर श्रीरंजन
डाक्टर सत्यप्रकाश
डाक्टर गोरखप्रसाद

डाक्टर विशंभरनाथ श्रीवास्तव
श्री श्रीचरण वर्मा
डाक्टर रामशरण दास

प्रकाशक

विज्ञान-परिषद्,

बेली रोड, इलाहाबाद ।

[एक संख्या का मूल्य ।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

विज्ञान-परिषद् के मुख्य नियम

परिषद्का उद्देश्य

१—१९७० वि० या १९१३ ई० में विज्ञान परिषद्की स्थापना इस उद्देश्य से हुई कि भारतीय भाषाओंमें वैज्ञानिक साहित्य का प्रचार हो तथा विज्ञानके अध्ययनको और साधारणतः वैज्ञानिक खोजके कामको प्रोत्साहन दिया जाय।

परिषद्का संगठन

२—परिषद्में सभ्य होंगे। निम्न निर्दिष्ट नियमोंके अनुसार सभ्यगण सभ्योंमेंसे ही एक सभापति, दो उपसभापति एक कोषाध्यक्ष, एक प्रधानमंत्री, दो मंत्री, एक सम्पादक और एक अंतरंग सभा निर्वाचित करेंगे, जिनके द्वारा परिषद्की कार्यवाही होगी।

पदाधिकारियोंका निर्वाचन

१८—परिषद्के सभी पदाधिकारी प्रतिवर्ष चुने जायँगे। उनका निर्वाचन परिशिष्टमें दिये हुये तीसरे नकशेके अनुसार सभ्योंकी रायसे होगा।

सभ्य

२२—प्रत्येक सभ्यको ५) वार्षिक चन्दा देना होगा। प्रवेश-शुल्क ३) होगा जो सभ्य बनते समय केवल एक बार देना होगा।

२३—एक साथ ७० रु० की रकमदे देनेसे कोई भी सभ्य सदाके लिये वार्षिक चन्देसे मुक्त हो सकता है।

२६—सभ्योंको परिषद्के सब अधिवेशनोंमें उपस्थित रहनेका तथा अपना मत देनेका, उनके चुनावके पश्चात् प्रकाशित, परिषद्की सब पुस्तकों, पत्रों, विवरणों इत्यादिके बिना मूल्य पानेका—यदि परिषद्के साधारण धन के अतिरिक्त किसी विशेष धनसे उनका प्रकाशन न हुआ—अधिकार होगा। पूर्व प्रकाशित पुस्तकें उनको तीन-चौथाई मूल्यमें मिलेंगी।

२७—परिषद्के सम्पूर्ण स्वत्वके अधिकारी सभ्यवृन्द समझे जायँगे।

परिषद्का मुखपत्र

३३—परिषद् एक मासिक-पत्र प्रकाशित करेगी जिसमें सभी वैज्ञानिक विषयोंपर लेख प्रकाशित हुआ करेंगे।

३४—जिन लेखोंको परिषद् प्रकाशित करेगी उनमें जो लेख विशेष महत्व और योग्यताके समझे जायँगे उनके लेखकोंको अपने अपने लेख की बीस प्रतियाँ बिना मूल्य पानेका अधिकार होगा।

विषय-सूची

१—महान् अज्ञेय ... ५७
२—उपयुक्त आहार ... ६०
३—सोवियट कृषि में रसायनिक खाद का प्रयोग ... ६४
४—सोंठ बनाना ... ६६
५—परिवर्तनशील तथा अल्प कालिक नक्षत्र ... ७०
७—बाल संसार ... ६७
८—प्रश्नोत्तर ... ७९
९—वैज्ञानिक समाचार ... ८०
१०—शोक समाचार ... ८०

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

विज्ञान

विज्ञान-परिषद, प्रयाग का मुख-पत्र

विज्ञानं ब्रह्मेति व्यजानात्, विज्ञानाद्ध्येव खल्विमानि भूतानि जायन्ते ।
विज्ञानेन जातानि जीवन्ति, विज्ञानं प्रयन्त्यभिसंविशन्तीति ॥ तै० उ० ।३।५।

ग ६५ | सम्वत् २००४, जून, १९४७ | संख्या ३

महान् अज्ञेय

[डाक्टर देवेन्द्र शर्मा, एम० एस० सी०, डी० फिल०]

न त्वं वेद न चैवाहं भूतभव्यभवत्प्रभुः,
कलिश्चैवैष कालश्च सर्वभूतापहारकः।

—वाल्मीकि रामा० उत्तर का०

जहाँ तापगतिशास्त्र का पहला सिद्धान्त ताप का ...में और गति का ताप शक्ति में परिवर्त्तन होना ...ता है, दूसरा सिद्धान्त इस परिवर्त्तन पर एक ...सा प्रतिबन्ध लगा देता है—बिना किसी बाह्य ...की सहायता के ताप स्वयमेव ठण्डी चीज़ से ...को नहीं जा सकता। दूसरे शब्दों में, एक ऐसा ...ञ्जन बनाना सम्भव नहीं जो केवल एक ही ...में से ताप-शक्ति ले और बिना आस पास की ...में कोई परिवर्त्तन किये हुए उस सब शक्ति ...ति या काम में परिणित कर दे। इसी भाव को ...करने के लिये भौतिकज्ञ 'यन्त्रता' शब्द का ...करता है। यह अनुपलब्ध शक्ति का माप है, ...विज्ञान की भाषा में दूसरा सिद्धान्त कहता है— ...भौतिक अथवा रासायनिक क्रिया में जितनी ...चीज़ें भाग लेती हैं उन सबकी यन्त्रता का योग ...रहता है, केवल उन क्रियाओं में जिनको फिर उलटा किया जा सकता है यह स्थिर रहता है।

यदि यह बात ठीक है तो विश्व में प्राप्य शक्ति घटती जा रही है—घड़े का पानी बूँद-बूँद करके चू रहा है, हमारी घड़ी की चाबी धीरे-धीरे खुल रही है। यह एक अप्रिय यथार्थता है, क्योंकि अभी तक कोई क्रिया इस सिद्धान्त का उल्लङ्घन करती हुई नहीं देखी गई।

यन्त्रता बढ़ रही है, अर्थात् विश्व की उपलब्ध शक्ति का ह्रास हो रहा है इसके लिये एक उदाहरण लें। छत पर रक्खे हुए पत्थर में अपनी स्थिति के कारण शक्ति (स्थिति-शक्ति) है। इस बात को विज्ञान का एक अक्षर न जानने वाला भी मानेगा—केवल उसको ज़मीन पर खड़ा करके ऊपर से पत्थर छोड़ देने की धमकी मात्र ही काफी होगी, अस्तु। जब पत्थर जमीन पर गिरता है तो उसकी शक्ति कहाँ जाती है? स्पर्श से मालूम होगा कि पत्थर और उसके गिरने का स्थान दोनों गर्म हो गये हैं, जिसका अर्थ है स्थिति-शक्ति जो पहले पत्थर की गति-शक्ति में परिणित हुई थी अन्त में ताप-शक्ति में परिवर्त्तित

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

हो गई। प्रश्न उठता है, क्या इस ताप-शक्ति को हम पुनः गति-शक्ति में बदल कर पत्थर को ऊपर पहुँचा सकते हैं? अथवा दूसरे शब्दों में, क्या उस ताप-शक्ति से एक इञ्जन चलाकर पत्थर को फिर ऊपर रक्खा जा सकता है? हम जानते हैं कि किसी भी इञ्जन की दक्षता शत-प्रतिशत नहीं। फलतः बिना बाहरी ताकत प्रयोग में लायें पत्थर को पुनः छत पर नहीं रक्खा जा सकता।

एक जिज्ञासु प्रश्न कर सकता है कि जब स्थिति-शक्ति को उतनी ही गति शक्ति अथवा ताप-शक्ति में परिवर्त्तित किया जा सकता है, तो ताप-शक्ति को फिर उतनी ही गति-शक्ति में क्यों नहीं परिणित कर सकते? इसका कारण समझने के लिये यह जानना आवश्यक है कि ताप-शक्ति का प्रादुर्भाव कैसे होता है। कणों या परमाणुओं का अस्त-व्यस्त, उल्टा-सीधा चलना ताप-शक्ति का उत्पादन करता है। जो वस्तु जितनी ही गरम है उसके कण उतने ही स्वतन्त्र और अस्त-व्यस्त हैं। यदि हम एक ठोस को गर्म करना प्रारम्भ करें तो पहले वह तरल (कुछ स्वतन्त्र) और फिर गैस (बिलकुल स्वतन्त्र) होता है। जहाँ गति स्वतन्त्र और अस्तव्यस्त है वहाँ कणों की सम्पूर्ण शक्ति को काबू में करके एक-पथ-गामी करना असम्भव है। इस प्रकार जहाँ भी ताप है वहाँ लभ्य शक्ति का ह्रास हो रहा है और अधिकांश भौतिक एवं रासायनिक क्रियाओं में ताप का उत्पादन होता है। हाँ, किसी वस्तु की ताप-शक्ति के एक भाग को गति-शक्ति में बदला जा सकता है यदि एक दूसरी वस्तु उससे कम तापमान की मिल जाय। और एक साधारण इञ्जन इसी सिद्धान्त पर चलता है। परन्तु जिस क्षण दोनों वस्तुओं का तापमान समान हो जाता है, हम उसकी शक्ति का उपयोग नहीं कर सकते जब तक कि हम एक तीसरी वस्तु उन दोनों से कम तापक्रम की न ढूँढ़ निकालें और इसी प्रकार चौथी, पाँचवी आदि वस्तुओं की आवश्यकता पड़ेगी यहाँ तक कि अन्त में विश्वभर एक तापक्रम पर आ जाय—यह होगी उसकी जड़, निश्चेष्ट दशा जब सब व्यापार बन्द हो जायँगे, सब प्रलय की गोद में सो रहे होंगे।

लभ्य-शक्ति शनः २ घट रही है, घड़ी की चाबी खुल रही है, घड़ा बूँद २ रित रहा है..., परन्तु यह चाबी किसने दी, घड़ा किसने भरा? प्रत्यक्ष है प्रकृति ने नहीं! वह तो चीजों को अधिक से अधिक अस्त-व्यस्त अवस्था में ले जाती है। उसमें प्रत्येक क्रिया 'यन्त्रता' बढ़ा रही है। प्रकृति का हम जिस अर्थ में प्रयोग करते हैं उसमें वह स्वतन्त्र, मस्तिष्क और नियन्त्रण हीन है। उसकी गोद में प्रायः उच्छृङ्खलता तथा अवारेपन का ही पालन होता आया है। सर्वाङ्ग सुन्दरी होते हुए भी वह भीतर ही भीतर घुलकर शनः २ मृत्यु की ओर अग्रसर हो रही है। वह स्वयं कोई उपचार नहीं कर सकती। तब कोई ऐसी सत्ता होनी चाहिये जिसने उलझे हुये को सुलझाया, अस्त व्यस्त को व्यवस्थित किया। अपनी सुगमता के लिये हम उसे विधाता अथवा स्रष्टा कह सकते हैं—यहाँ उस स्रष्टा या विधाता से अभिप्राय नहीं जो अपनी सृष्टि से घुटनों के बल बैठकर प्रार्थना की आशा करता अथवा कुछ मानव-कृत मतों में विश्वास रखने या न रखने के कारण एक दूसरे के संहार की आज्ञा देता है। हमारा स्रष्टा तो सुलझाने वाला है, उसके दरबार में हिंसा कहाँ? धर्मावलम्बियों के स्रष्टा को उसके गुण-दोष विवेचन के लिये उन्हीं को सौंप हम आगे बढ़ते हैं।

हमारा स्रष्टा कैसा है यह जानने के लिये हमारी गणित अभी शैशव में ही है, उसके चिन्ह और समीकरणों में अभी पर्याप्त सामर्थ्य नहीं। फिर शब्द तो शब्द ही हैं, अशक्त और अधिकांश अव्यक्त छोड़ने वाले। हो सकता है हम स्रष्टा की प्रतिमा बनाकर कुछ अनुमान कर सकें, परन्तु आज का भौतिकज्ञ अच्छी तरह जानता है कि प्रतिमाओं से खेलना कितना बचपन है; सरलतम परमाणु की प्रतिमा ने भी उसे कितना छकाया है—फिर इस विश्व में नियन्त्रण विधान स्थापित करने वाले की प्रतिमा का कौन कहे?

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

मस्तिष्क ही व्यवस्था की सृष्टि करता है (इस परिभाषा से विक्षिप्त मस्तिष्क हीन है)। और चूंकि विश्व में व्यवस्था है, सृष्टा में क्रम से कम यह गुण अवश्य होना चाहिये—अन्य गुणों के विषय में कहना मेरी मर्यादा के बाहर है—और इतनी सुविधा तथा गुण की सार्थकता के लिये हम उसे परम मस्तिष्क' कह सकते हैं। वैज्ञानिक जगत में 'यन्त्रता' घटाने का काम इस 'परम-मस्तिष्क' का है।

विश्व के रचना काल में मकान बनाने के पहिले ईंट और चूना रहे होंगे—वही हमारे चिर परिचित परमाणु, धनकण, हीनकण कुछ अन्य मौलिक कणों के समुदाय। यदि इन चीजों को करोड़ों वर्षों तक यों ही पड़ा रहने दिया जाता तो बिना राजगीर—मस्तिष्क—के भवन-निर्माण की सम्भावना न के बराबर होती। माना कुछ नियमों के अनुसार सब क्रियायें हो सकती हैं, परन्तु नियम का होना ही व्यवस्था और मस्तिष्क के होने का प्रमाण है। इस परम-मस्तिष्क को हम अपनी भावनानुसार जो नाम दे दें। यदि निर्जन बन में एक ईंट का टुकड़ा अथवा चार पत्तियाँ एक क्रम में दिखाई दें तो हम सहज ही वहाँ एक समय मस्तिष्क की उपस्थिति का अनुमान कर लेंगे। ईंट अथवा क्रमबद्ध पत्तियाँ बिना मस्तिष्क के कैसे वहाँ आईं ? यदि ताश के पत्तों को बहुत काल तक निरन्तर फेंटते रहें तब भी उनके एक क्रम में लग जाने की सम्भावना न के बराबर है। उनको क्रमबद्ध देखकर हम यही कहेंगे कि यह किसी मनुष्य (मस्तिष्क) का काम है। रेत में पद-चिन्ह देख कर रौबिन्सन क्रूसो अनुमान कर लेता है कि द्वीप में फ्राइडे है। फिर इसकी तो कोई सम्भावना ही नहीं कि यह इतना सुघटित एवं परिपूर्ण मानव-मस्तिष्क यों ही बन गया हो—मानव-मस्तिष्क जो इतना आश्चर्य जनक तथा विचित्र है कि अपने सृष्टा का विश्लेषण करने में भी नहीं चूकता। सम्भाव्यता रेत में पद-चिन्ह नहीं बना सकती, 'फ्राइडे' का होना जरूरी है।

बहुत लोग शंका कर सकते हैं, 'क्या कोई सृष्टा को दिखा सकता है, अथवा किसी ने उसे देखा है ?' हमारे भौतिक यन्त्र अभी उस पूर्णता को भी नहीं पहुँचे जो एक अणु को भी देख सकें, फिर उस केवल मस्तिष्क का तो कहना ही क्या ! यदि अब से २५ वर्ष पूर्व कोई ऐसी किरणों के सम्बन्ध में कहता जो एक गज मोटी सीसे की दीवार को पार कर जायँ तो शायद उसकी बातें अधिक विश्वास से न सुनी जातीं। परन्तु अब भी हम उस विकिरण को नहीं देख सकते। वह पदार्थ पर जो प्रभाव डालता है उससे हम उसके कुछ गुणों का ज्ञान प्राप्त करते हैं। समस्त ज्ञान का वास्तविक आधार ही यह अनुमान है। जिसे हम प्रत्यक्ष करते हैं वह तो केवल कुछ संकेतमात्र अज्ञात के पद-चिन्ह हैं, और शेष ज्ञान विज्ञान केवल एक काल्पनिक चित्त है जो वैज्ञानिक कलाकार इन्हीं संकेतों की सहायता से बनाता है। इसी प्रकार नीलोत्तर और उपरक्त प्रकाश, एक्स-किरण या रेडियो लहरों का ज्ञान केवल आँख या कान द्वारा प्राप्त नहीं किया जाता। ऐसे स्पन्दन की शब्द-लहरें भी हैं जिनको हम कान से नहीं सुन सकते; केवल हमारे यन्त्र ही उनको मालूम नहीं कर लेते, ऐसे जीव (यथा चमगादड़) भी हैं जो उस शब्द को सुनते और सुनाते हैं। जो ज्ञान हम बिना किसी वाह्य सहायता के प्राप्त करते हैं वह हमसे अनभिज्ञ जगत का एक बहुत छोटा भाग है। तब मुझे क्या अधिकार है कि मैं उस पर अविश्वास करूँ जो सृष्टा के देखने अथवा देव-बाणी सुनने का दावा करता है। हमारी शिक्षा अभी अपूर्ण है, हमारी इन्द्रियाँ अभी शिथिल हैं, और वह मनुष्य जिसे ये शक्तियाँ मिली हैं, वह उस महान् मस्तिष्क की प्रतिमायें नहीं बनावेगा, क्योंकि उसे यहाँ उस मस्तिष्क की समानता का कुछ नहीं मिलेगा, उसका सापेक्षतावाद और कन्तम-शास्त्र शायद उसे धोखा दे जायँ, तथा उसका अन्तिम अवलम्ब, अस्पष्ट शब्द, उसके अनुभव और दर्शन का एक अधूरा और धूमिल चित्रण ही कर सकें।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

हो सकता है भावी वैज्ञानिक कुछ 'गहरे पानी पैठ' खोज कर सृष्टि एवं सृष्टा के सम्बन्ध में कुछ नये सत्यों एवं सिद्धान्तों का विवेचन करे। परन्तु अन्तिम और महानतम वैज्ञानिक जो अपनी सम्पूर्ण शक्ति—यन्त्र और गणित—एकत्र करके उत्सुकता पूर्वक घड़े में से अन्तिम बूँदों को रिसते देखेगा, वह सबसे गर्वित और महान भी नम्रता पूर्वक यही कहेगा—

'देख्यो सुन्यो कबहूँ न कितै,
वह कैसे सरूप औ कैसे सुभायन।'

'वह' तो यन्त्रता घटाने में निमग्न होगा, अपनी घड़ी में चाबी देता हुआ, दूसरे शब्दों में थकी हुई सृष्टि की थकान दूर करता हुआ, या कवि के शब्दों में ही

'देखौ, दुरयौ वह कुञ्ज-कुटीर में,
बैठ्यो पलोटत राधिका पायन।'

और उससे जो ठोस पानी के अस्तित्व में विश्वास नहीं करेगा क्योंकि उसने कभी देखा नहीं, हाएटिङ्गडन❀के शब्दों में यही कहा जा सकता है,

'तुमसे उस विषय पर बातें करने में जो तेरे लिये अगम्य है, मैं सरलतम सत्य कहते हुए भी तेरी दृष्टि में आत्मश्लाघी हूँ, अतः मेरी प्रार्थना है कि इन बातों को जाने दे...।'

उपयुक्त आहार

एक विचार धारा

[लेखकः डाक्टर सु० प्र० मुश्रान, रसायन विभाग, प्रयाग विश्वविद्यालय]

आज यह स्पष्ट सत्य हम लोगों के सम्मुख है कि भारतवर्ष स्वतंत्रता के द्वार पर है, परन्तु देश की समस्त समस्याएँ स्वतन्त्रता से ही हल नहीं हो जायेंगी। स्वतंत्र भारत वासियों के लिये यह आवश्यक है कि उन्हें सब विषयों का अच्छा ज्ञान हो। समय की कठिनाइयों के होते हुए भी स्वतंत्र भारत के प्रत्येक शासक का कर्तव्य है कि वह भारतवर्ष के अर्धभूखे मनुष्यों के आहार का समुचित प्रबन्ध करे। साधारण से साधारण मनुष्य को यह जानना चाहिए कि किस प्रकार से वह आहार का उपयोग करे। प्रत्येक स्त्री तथा पुरुष, बच्चों के निरक्षि , तथा राष्ट्र के प्रत्येक सदस्य को भोजन के विषय में आवश्यक जानकारी रखना चाहिए तथा उसका कर्त्तव्य है कि दैनिक जीवन में इस ज्ञान का उपयोग करे। इस लेख का उद्देश्य यह है कि प्रत्येक मनुष्य को यह ज्ञान हो जाय कि आहार के मुख्य सिद्धान्त क्या हैं जिससे कि वह बाजार के खाद्य पदार्थों को कमधन व्यय करके प्राप्त ही न कर सके वरन् उनका सदुपयोग भी कर सके।

मनुष्य का शरीर एक मोटर की मशीन के समान है। हम मोटर को अच्छी अवस्था में प्राप्त कर सकते हैं परन्तु जब इसका पैट्रोल समाप्त हो जायगा तो यह सत्य है कि वह काम करना बन्द कर देगी। मनुष्य का शरीर भी इसी मशीन के समान है और सब मशीनों की तरह यह भी खाद्य पदार्थों द्वारा प्राप्त शक्ति के बिना काम नहीं कर सकती। मोटर काम न करने पर कुछ शक्ति नहीं चाहती, परन्तु मनुष्य को जब कि वह आराम करता है तथा सुषुप्तावस्था में भी और हृदय की धड़कन, शारीरिक ताप तथा फेपड़े इत्यादि इन्द्रियों को ठीक रखने के लिए शक्ति की आवश्यकता होती है। यह आवश्यक शक्ति जब मनुष्य आराम करता है उसकी आधारमूल (Basal) शक्ति कहलाती है और इसकी मात्रा मनुष्य की

❀स्काँट के टैलिसमैन के अध्याय ३ में एक पात्र।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

ऊँचाई तथा तौल पर निर्भर है। उदाहरण के लिए एक ५ फीट और १० इंच के ऊँचाई और १२ स्टोन तौल वाले मनुष्य के लिए लगभग १·७८ सहस्त्र कैलोरी शक्ति एक दिन के लिए आवश्यक है। खाद्य पदार्थ में रूपान्तरित करने से एक कैलोरी शक्ति लगभग चार ग्रेन चीनी से प्राप्त होती है. जब कि चीनी का उपयोग पूर्ण रूप से शरीर में हो जाय। एक मनुष्य १.८ सहस्त्र कैलोरी शक्ति एक दिन के लिए. १ पौंड शक्कर अथवा शक्ति में समान और किसी खाद्य पदार्थ को खाकर प्राप्त कर सकता है। अगर मान लीजिए कि यह ऊपर कहा गया ५ फीट १० इञ्च का मनुष्य बिस्तर पर लेटने अथवा उठने या बैठने के स्थान पर कोइ कार्य करना आरम्भ करे तो वह अधिक शक्ति का उपयोग करेगा और इसके लिए यह आवश्यक है कि वह अधिक खाद्य पदार्थ पाए। अगर कोई कार्यशील पुरुष साधारण काम करता है, तो उसका आधार मूल शक्ति से दुगनी मात्रा में शक्ति की आवश्यकता होगी यानी वह ३·६ सहस्त्र कैलोरी शक्ति के निकटतम हो जायगी। इस प्रकार से कुल कैलोरी शक्ति की आवश्यकता मनुष्य के काम पर निर्भर है अर्थात् जैसा वह काम करेगा वैसी ही अनुपात में शक्ति खर्च होगी। हम विचार कर सकते हैं एक नवयुवक इस प्रकार से दिन को व्यतीत करता है।

(१) आठ घंटे की निद्रा (२) सात घंटे छोटा मोटा काम (३) एक घंटा चलना, इसकी औसत मनुष्य की अवस्था तथा स्वास्थ्य पर निर्भर है (४) आठ घंटे व्यवसायिक कार्य जैसे क्लर्क तथा टाइप करने वाले तथा मानसिक कार्य करने वाले मनुष्य के समान कुर्सी पर बैठ कर काम करना या सरल काम जो कि व्यवसायिक या तिजारती हो या माध्यम यांत्रिक कार्य करने वाले के समान हो। बहुत परिश्रम तथा कठिन कार्य, मजदूर के समान. या खेलने कूदने वाले के समान करना। हिसाब लगाने पर पता चला है कि कुर्सी पर बैठकर कार्य करने वाले मनुष्य के लिये २·३४ सहस्त्र कैलोरी शक्ति की आवश्यकता होगी। जब कि मनुष्य ऐसा भोजन करता है जिसका मूल्य कुल आवश्यक कैलोरी के बराबर होता है तो यह भोजन दो विशेष कारणों से उसकी आवश्यकता के बराबर नही होता। पहला कारण यह है कि वह जो कुछ खाता है वह पूर्ण अंश से या तो पचता नहीं या उसे पूर्ण रूप से प्रविष्ट नहीं कर पाता और इस प्रकार से वह बेकार जाता है (२) प्रविष्ट खाद्य का उपयोग करने का अर्थ है कुछ ताप का शरीर से कम होना। इन कमियों को पूरी करने के लिए यह आवश्यक है कि हम दस प्रतिशत कथित कैलोरिक मूल्य इस खाद्य से निकाल लें।

मनुष्य का भोजन निम्नलिखित सिद्धांतों के अनुसार उपयुक्त होना चाहिये (१) कैलोरियों की आवश्यकता की पूर्ति जो कि शरीर के लिये जरूरी हैं (२) भिन्न-भिन्न खाद्यपदार्थों का समानुपात अर्थात् चर्बी, प्रोटीन, कार्बोहाइड्रेट जिनसे देह की कैलोरीय आवश्यकता की पूर्ति होती है (३) एमीनो ऐसिड की आवश्यकता जो कि प्रोटीन द्वारा प्राप्त होती है (४) खनिज लवण के भाग विशेषरूप से कैलशियम, फॉसफोरस, सोडियम और क्लोरीन (५) नाना प्रकार के विटामिन।

प्रोटीन बहुत से मिश्रत अणुओं से बने होते हैं और इनमें गन्धक हाइड्रोजन आक्सीजन, नाइट्रोजन होती है। इनका विशेष गुण यह है कि वह नाइट्रोजन को एमीनो एसिड के रूप में देती हैं जो कि मनुष्य देह को ठीक रखने में परमावश्यक है।

कार्बोहाइड्रेट में कारबन, औक्सीजन, हाइड्रोजन होती हैं, पर इसमें नाइट्रोजन का मेल नहीं होता। हमारे आहार में कार्बोहाइड्रेट शक्कर तथा स्टार्च के रूप में होते हैं। चर्बी में कार्बोहाइड्रेट के समान नाइट्रोजन नहीं होती, यह कार्बोहाइड्रेटों से मिलकर मनुष्य देह में शक्ति को पैदा करती है जो कि शरीर के ताप को ठीक स्थापित किए रहती है। प्रोटीन या तो जानवरों या शाक से मिलता है।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

शाक से प्राप्त प्रोटीन में जानवरों से प्राप्त प्रोटीन से कम ऐमीनो ऐसिड मिलती हैं इसलिए यह आवश्यक है कि हमारे भोजन के प्रोटीन अंश का कम से कम ⅓ भाग जानवरों से प्राप्त होना चाहिए। ठीक स्वास्थ वाले मनुष्य के शरीर में कारबोहाइड्रेट पदार्थ सुगमता से जल जाते हैं अर्थात् आक्सीकृत हो जाते है, परन्तु एक बहुमूत्र रोगी के शरीर में इनका आक्सीकरण पूर्ण रूप से नहीं होता। ऐसे मनुष्य के खाने में चर्बी को बढ़ाना तथा कारबोहाइड्रेटों को उस सीमा तक कम करना पड़ेगा जहाँ तक कि कारबोहाइड्रेट ठीक प्रकार से जल सकें। परन्तु अधिक चर्बी से भी जिगर पर बुरा प्रभाव पड़ता है। डाक्टरों के मतानुसार कुल शक्ति की आवश्यकता का ⅓ भाग चर्बी से प्राप्त होना चाहिए। जहाँ तक हो सके तरल चर्बियों जैसे तेल, कृत्रिम घी आदि का बहिष्कार करना चाहिए क्योंकि उनमें विटामिन 'ए' तथा 'डी' नहीं होता। हाइड्रोजिनेटड चर्बी या बनस्पती का व्यवहार करने वालों को चाहिये कि वह इसकी जानकारी रक्खें की चर्बी बहुत दिनों से बनी हुई रक्खी न हो। बहुत अन्वेषण कर्त्ताओं ने देखा है कि अगर हाइड्रोजिनेटड चर्बी हाइड्रोजिनेशन के पश्चात् तीन-चार मास तक रक्खी जाय तो इसके उपयोग करने से गुर्दे तथा जिगर में जहर पैदा हो जाता है। इसका कारण यह है कि निकेल की धूल जो कि हाइड्रोजिनेटिड चर्बी में रहती है चर्बी से क्रिया करके इस जहर को पैदा करती है।

विटामिन

यह हमें पूर्ण रूप से पता है कि हम अपना स्वास्थ्य उस आहार पर ठीक प्रकार से नहीं रख सकते जिससे कि केवल शरीर में कार्य करने की शक्ति आती है तथा उसकी थकावट दूर होती है। सर हापकिन्स ने १९०६ में यह पता लगाया कि यदि चूहे के आहार में केवल प्रोटीन, कार्बोहाइड्रेट, चर्बी, लवण तथा पानी रहे तो चूहों में कुछ समय के उपरान्त अपोष्टिकता के चिन्ह प्रकट हो जाएगें। उनकी खोज से यह ज्ञात हुआ कि कुछ बीमारियें आहार में कुछ आवश्यक अंशों की कमी होने के कारण होती हैं। इन आवश्यक अंशों को हम विटामिन कहते हैं। १८०१ ई० से पूर्व सर जेम्स लैन्कास्टर ने पुरानी खुजली से पीड़ित मल्लाहों का नारँगी तथा नेबू के उपयोग से इलाज किया। इसके बाद यह हमें ज्ञात हुआ कि खुजली होने का कारण केवल कम भोजन ही नहीं है, वरन भोजन में विटामिन 'सी' की कमी भी है। अंकुरीकृत मटर, फलिऐं तथा ताजे सागों में विटामिन 'सी' प्रचुरता से पाया जाता है। भारतवर्ष में बेरी-बेरी नामक रोग साधारण तरह से होता है। जिसकी विशेषता कमजोरी, टाँगों का लड़खड़ाना तथा जलन्धर का होना है। शरीर में विटामिन 'बी' की कमी होने से यह रोग होता है। यह रोग भारतीय अधभूखे तथा कम वेतन पाने वाले मजदूरों को भयंकर रूप में होता है। भारत में अधिक चावल का उपयोग करने वाले भाग अर्थात् बंगाल तथा दक्षिणी भारत में यह रोग बड़ा प्रचलित है। यहाँ यह बताना जरूरी है कि बेरी बेरी का होना चावल के खाने का कारण नहीं वरन मिल द्वारा पालिश किया हुआ चावल का उपयोग करना है। चावल को सुन्दर रूप देने के कारण पुष्टता देने वाली वस्तु की चादर मिल में पिसने से दूर हो जाती है और इसके साथ ही साथ, विटामिन बी पूर्ण रूप से अलग हो जाता है। अगर चावल को भूसे से दूर करने में पुराना ढङ्ग व्यवहार में लाया जाए जिसके कारण पुष्टता देने वाली विटामिन बी की पतली चादर दूर न हो वे तो बेरी बेरी का भयानक रोग न होगा। इस रोग को दूर करने का दूसरा उपाय यह है कि हम अच्छे-अच्छे खाद्य पदार्थ जैसे दूध, फल, तथा शाक खाकर विटामिन बी की कमी को दूर करें। जब से अँगरेजों ने मशीन के द्वारा फैक्टरी में चावल का पीसना शुरू किया, तबसे यह रोग भारतवर्ष में आरम्भ हुआ। खमीर

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

सबसे अधिक विटामिन बी पाया जाता है परन्तु अन्य प्रकार के अनाजों में भी होता है। विटामिन बी पानी में घुल जाता है किन्तु विटामिन पानी में नहीं घुलता, और इसका घोल चर्बी में हो सकता है। विटामिन ए अधिक मात्रा में मछली के तेल में और कम मात्रा में मक्खन तथा हरे शाक में मिलता है। इस विटामिन की कमी से बच्चों का बढ़ना रुक जाता है तथा इसकी कमी का यह फल भी होता है कि मनुष्य प्राकृतिक सहन शक्ति को खो बैठते हैं और उनका शरीर कीटाणुओं के आक्रमणों को नहीं रोक पाता। इस विटामिन की कमी के कारण आँखों में खुश्की जिसको रतौंधी कहते हैं हो जाती है और हम धुंधली रोशनी में वस्तुओं को ठीक प्रकार से देखनहीं सकते।

विटामिन डी दूसरा चर्बी में घुलने वाला विटामिन है जो मछली के तेल में अधिक मात्रा में और दूसरे जानवरों की चर्बी में कम मात्रा में पाया जाता है। पर यह बनस्पति तेल या तरल पदार्थ में नहीं मिलता। भोजन में इसके न होने से हड्डी का न बढ़ना और उनमें पुष्टता का न होना पाया जाता है और यह बच्चों में मिठुआ (Rickets) रोग का कारण भी है। एक बच्चा दो स्रोतों से अर्थात् धूप तथा खाल के द्वारा विटामिन डी प्राप्त कर सकता है। जब सूर्य की अति-बैंजनी किरणें या आर्क लैम्प की किरणें उसके चर्म को छूती है तो चर्म के अन्दर की चर्बी विटामिन डी में परिवर्तित हो जाती है और इस प्रकार बच्चा अपने आप अपना ही विटामिन डी पैदा करके भोजन की एक बड़ी कमी को पूरा करता है।

तीसरा चर्बी में घुलने वाला विटामिन ई है। इसको बाँझपन दूरक विटामिन भी कहते हैं। इसके भोजन में न होने से मनुष्य तथा स्त्रियों में पैदा करने वाली गिलटियों का अवसान हो जाता है और जिसके कारण उनमें बाँझपन आ जाता है। यह विटामिन हर एक मामूली खाद्य पदार्थ में और मुख्य रूप से पत्तों तथा बीजों में मिलता है।

खनिज लवण

विटामिन के समान खनिज लवण भी भोजन के जरूरी भाग हैं, जो कि भोजन में कम मात्रा में होते हुए भी स्वास्थ्य के लिए बहुत ही आवश्यक वस्तुएँ हैं। खाद्य पदार्थ में नाना प्रकार के खनिज लवण पाए जाते हैं जिनमें लोहा, कैलशियम, आयोडिन, फॉसफ़ोरस, मेगनीशियम और ताँबा विशेष रूप से उल्लेखनीय हैं। हेमोग्लोबीन अर्थात् रक्त के लाल पिगमेण्ट जो कि आक्सीजन को शरीर में ले जाते हैं, को बनाने के लिए लोहा एक आवश्यक वस्तु है। इसकी कमी से रक्त-हीनता और साधारण कमजोरी हो जाती है। स्त्रियों तथा बच्चों को लोहे की अधिक आवश्यकता है। लोहे के सबसे अच्छे उद्गम अंडे, आलू, हरे शाक तथा घर के पिसे आँटे की रोटी हैं। आलुओं को छिलके सहित पकाना चाहिए क्योंकि छिलके में आधे से अधिक लोहे का भाग होता है।

थाइरायड गिल्टियाँ, जो कि शरीर के साधारण कार्यों पर अधिकार रखती हैं, उन के लिए आयोडीन आवश्यक है। इसकी कमी के कारण शारीरिक तथा मानसिक शक्ति में कमी हो जाती है और काफी मात्रा में शारिरिक कार्य शक्ति पर प्रभाव पड़ता है। इसके उद्गम हरे-हरे शाक, डेरी से प्राप्त घी, दूध, दही, मक्खन और कम मात्रा में मछली तथा मांस है।

वे खनिज लवण जो कि हड्डियों में होते है, जिन पर शरीर की समस्त शक्ति निर्भर है और वे पदार्थ जिन पर दाँत का कड़ापन निर्भर है चूने तथा फॉसफ़ोरस से युक्त लवण हैं। दूध तथा पनीर चूने के सबसे अच्छे उद्गम हैं और कुछ प्रकार की मछलियाँ, मूंगफली तथा शाक भी हैं। छोटे बच्चों के लिए चूने की मात्रा फॉसफ़ोरस से दूनी होनी आवश्यकहै। चूने तथा फॉसफ़ोरस की कमी से बच्चों को Rickets हो जाती है। फॉसफ़ोरस के अच्छे उद्गम दूध, पनीर, मूँगफली, अंडे, दाल तथा घर के पिसे आँटे की रोटी हैं।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

लोहे को हेमोग्लोबीन बनाने के लिए ताँबे की आवश्यकता पड़ती है। मनुष्य को ताँबे की दैनिक आवश्यकता लोहे की आवश्यकता का ⅙ भाग होती है। ताँबे के उदगम दूध, मछली, जिगर, मूँगफली तथा फल हैं।

मैंगनीज़ लवण शरीर में बैक्टीरिया से उत्पन्न जहर को, मुख्य रूप से staphylococci जो कि फोड़े तथा फुन्सियों में पाया जाता है, निशक्त करने के लिए शरीर को अपने 'antidotes' पैदा करने में सहायता देते हैं। इस काम के लिए मैंगनीज का घोल हमारे शरीर में इन्जेकशन के द्वारा पहुँचाया जाता है।

मैगनीशियम नसों तथा पुट्ठों को ठीक प्रकार से कार्य करने में सहायता पहुँचाता है। हड्डी तथा दातों में अधिक मात्रा में कैलशियम फासफेट होता है परन्तु उनमें सख्ती का आना मैगनिशियम फासफेट की मात्रा पर निर्भर है।

सिलिकन शरीर के विभिन्न भागों में पाया जाता है। यह वाह्य रूप से बालों तथा खाल में तथा आन्तिरिक रूप से हमारे फेफड़ों में इकट्ठा रहता है। हमारे दाँतों के ऊपर जो 'इनेमल' नामक पर्त जमी है फ्लोरीन तथा सिलिकन का मिश्रण है।

और बहुत से पदार्थ जैसे कोवल्ट, आर्सेनिक तथा जिन्क हमारे शरीर में कम मात्रा अथवा न्यून मात्रा में हैं लेकिन इनके कार्यों के विषय में हमें अधिक ज्ञान नहीं है।

जल या पानी

जल भी मनुष्य के आहार में एक आवश्यक वस्तु है। बिना जल के पृथ्वी पर जीवन असम्भव हो जायेगा। मनुष्य के शरीर के भार का ६० % भाग जल के ही कारण होता है। भिन्न-भिन्न रगों में उनकी गठन के अनुसार जल की मात्रा घटती-बढ़ती है। और यह २२%, हड्डी से लेकर ८३% गुर्दे तक होता है। पानी के बिना जीवन उतना ही कठिन है जितना हवा के बगैर। पानी हमें केवल पीने ही से प्राप्त नहीं होता, वरन् जितना भोजन हम खाते हैं, उससे भी हमारे शरीर को जल प्राप्त होता है। ताजे शाकों में लगभग ७५% जल होता है। पानी खाल को चिकना तथा स्वस्थ बनता है, इसलिए महिलाओं के लिए यह आवश्यक है कि अपनी सुन्दरता चिरकाल तक स्थापित रखने के लिए अप्राकृतिक वस्तुएँ जैसे लिपस्टिक, रूज, तथा पाउडर का त्याग कर जल का अधिक से अधिक व्यवहार करें।

क्रमशः

सोवियट कृषि में रसायनिक खाद का प्रयोग

औद्योगीकरण की उन योजनाओं का, जिनके कारण पिछड़ा हुआ जारशाही रूस का एक महान, शक्तिशाली देश बन सका, सोवियट कृषि पर भी भारी प्रभाव पड़ा। खेती का काम बढ़ते हुए परिमाण में मशीनों से किया जाने लगा और इसके फलस्वरूप उत्पत्ति निरन्तर बढ़ती रही है। हलों के खीचने वाली इंजिनों (ट्रैक्टरों) की संख्या १९३३ में ६६,००० थी और १९४० में ५२३,०००। इसी प्रकार जहाँ १९३२ में "कम्बाइनों" (खेती के काम प्रयुक्त की जाने वाली एक प्रकार की मशीन) की संख्या २५,५०० थी १९४० में १,८२,००० हो गई। एक ओर खेती के काम में मशीनों का अधिक से अधिक उपयोग किया जाने लगा; दूसरी ओर खेती के काम का समाजवादी ढङ्ग पर पुनर्निर्माण आरम्भ हुआ। सामूहिक खेती की प्रथा ने भी जिसके कारण पृथक रूप से छोटी मोटी खेती बारी का अन्त हो गया, मशीनों के उपयोग को उत्साह दिया।

खेती के पुनर्निर्माण में रासायनिक पदार्थों के उपयोग ने एक महत्वपूर्ण भाग लिया। १९१७ की की क्रान्ति के पूर्व रूस में रसायनिक पदार्थों के बड़े कारखाने न थे और इस कारण खेती में

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

रसायनिक पदार्थों का उपयोग नहीं किया जा सकता था। सोवियट संघ में रसायनिक पदार्थों का उद्योग प्रथम पंचवर्षीय योजनाओं के समय में विकसित हुआ।

इस समय तक रूसी वैज्ञानिकों ने अपने प्रयोगों द्वारा यह सिद्ध कर दिया था कि देश के विभिन्न भागों में विभिन्न प्रकार की भूमि पर रसायनिक खाद द्रव्यों की सहायता से उत्पत्ति कितनी अधिक बढ़ाई जा सकती है। केवल यही नहीं: विस्तार-पूर्वक अनुसन्धान कर कृषि-विशेषज्ञों ने कुछ नए प्रकार के खाद द्रव्यों की खोज की।

इन अनुसन्धानों के कारण फॉस्फेट और पोटेशियम की दृष्टि से सोवियट संघ को प्रथम स्थान प्राप्त हो गया। सामूहिक कृषि की प्रथा, मशीनों के बढ़ते हुए उपयोग, धातुसंशोधन और मशीन बनाने वाले कारखानों के विकास और नए खाद द्रव्यों की खोज—इन सब कारणों से खाद द्रव्यों के बड़े कारखानें प्रथम पंचवर्षीय योजना के समय में ही स्थापित हो सके और इन खाद द्रव्यों का दूसरी पंचवर्षीय योजना के समय में उद्योग धंधों में उपयोग किया जाने लगा।

निम्नांकित संख्याओं से १९३२-१९३७ में खाद द्रव्यों द्वारा प्राप्त हुई बढ़ती हुई उत्पत्ति का अनुमान मिल सकेगा।

खाद द्रव्य	१९३२	१९३७	उत्पत्ति की वृद्धि
नाइट्रोजन	२२.२ हजार टन	६५६.० हजार टन	२९ गुनी
पोटैशियम	२७.० ,, ,,	४०७.६ ,, ,,	१५ ,,
सुपरफास्फेट	४७७.६ ,, ,,	१,४५४.१ ,, ,,	३ ,,
फास्फोराइट बुकनी	३९६.० ,, ,,	६३४.२ ,, ,,	१.६ ,,
टोटल	९२२.८ ,, ,,	३,१५४.९ ,, ,,	३.४ ,,

यह स्वाभाविक था कि १९४१-१९४५ में, अर्थात् युद्ध के दिनों में, खेतों को रसायनिक खाद द्रव्य पहिले की तुलना में कम परिमाण में मिलने लगे। किन्तु युद्ध के बाद इस उद्योग को बढ़ाने की कई योजनाएँ कार्यान्वित की गईं। प्रस्तुत पंचवर्षीय योजना के अनुसार १९५० तक रसायनिक खाद द्रव्यों की उत्पत्ति ५५,००,००० टन हो जाएगी, अर्थात् युद्ध के पहले की तुलना में कहीं अधिक।

सोवियट संघ में रसायनिक खाद द्रव्यों का प्रयोग औद्योगिक फ़सलों, जैसे कपास और चुकन्दर आदि की उत्पत्ति बढ़ाने के लिए किया जाता है। किन्तु अन्य प्रकार की औद्योगिक फ़सलों (चाय, तम्बाकू इत्यादि) की उत्पत्ति बढ़ाने में भी इसका प्रयोग किया जाता है।

रसायनिक खाद द्रव्यों के उपयोग के कारण औद्योगिक फ़सलों की उत्पत्ति पहले से कहीं अधिक हो गई। पिछले पाँच या छ वर्षों में उज़बेक प्रजातन्त्र की कपास की उत्पत्तिकी संख्याओं से इसका अनुमान लगाया जा सकता है। कपास की खेती के लिए उज़बेकिस्तान सोवियट संघ का मुख्य केन्द्र है।

खाद द्रव्य का परिमाण
(टन प्रति एकड़)

१९३३	१९३५	१९३७	१९३९
०.३५६	०.४६४	०.६४४	०.६८०

कपास की उत्पत्ति में वृद्धि का केवल खाद द्रव्यों का प्रयोग ही कारण न था। हाँ मुख्य कारण वह अवश्य था।

चुकन्दर की उत्पत्ति के विकास से दूसरा उदाहरण दिया जा सकता है।

खाद द्रव्य का परिणाम
(टन प्रति एकड़)

१९३४	१९३६	१९३८	१९४०
०·१४२	०·३२८	०·४७६	०·५८०

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

चुकन्दर की औसत उत्पत्ति
(टन प्रति एकड़)

६.६४	१३.८	१३.९६	१८.६४

ये संख्याएँ उज़बेकिस्तान में कपास की औसतन उत्पत्ति और क़िर्गीज़िया में चुकन्दर की उत्पत्ति से सम्बन्ध रखती हैं, किन्तु कुछ खेतों में उत्पत्ति इससे कहीं अधिक बढ़ी चढ़ी थी। सोवियट संघ की स्थिति में खाद द्रव्यों के उपयोग से केवल औद्योगिक फ़सलों की उत्पत्ति में ही वृद्धि होना सम्भव नहीं है पर अनाज इत्यादि में भी। किन्तु इस समय सोवियट संघ का रसायनिक उद्योग इस योग्य नहीं है कि खाद द्रव्यों की आवश्यकता सम्पूर्ण रूप से पूरी कर सके। इसका कारण यह है कि सोवियट संघ में ऐसी भूमि का क्षेत्रफल, जिस पर खेती का काम किया जाता है, योरप के अन्य सब देशों से और टर्की को भी मिलाकर अधिक है। खाद द्रव्यों के उपयोग को बढ़ाने के विषय में हमारे वैज्ञानिक अनेकों अनुसन्धान कर रहे हैं।

इधर कुछ वर्षों से सोवियट संघ के अनुसन्धान केन्द्र खाद द्रव्यों का सबसे उपयोगी प्रयोग करने के विषय में अनुसन्धान कर रहे हैं। अनेकों प्रयोगों तथा वास्तविक अनुभव से यह मालूम हो सका है कि भिन्न प्रकार के खाद द्रव्यों की अवधि और उनके उपयोग की सही विधि, तथा भूमि और फसल की विशेषताओं को ध्यान में रखने से खाद की उपयोगिता बहुत बढ़ जाती है। यह सिद्ध किया जा चुका है कि खाद के प्रयोग से केवल फसल की उत्पत्ति में वृद्धिही नहीं होती, पर पौधों के रसायनिक गुणों में परिवर्त्तन भी हो जाता है। सोवियट संघ में ऐसे रसायनिक कृषि विज्ञान के अनुसन्धानों को बहुत महत्व दिया जाता है जिसके कारण नए प्रकार के खाद द्रव्यों के खोजने में सहायता मिलती है।

सोंठ बनाना

[लेखक—श्री रामेशवेदी, हिमालय हर्बल इंस्टीट्यूट, लाहौर]

सूखी हुई अदरक को सोंठ कहते हैं। सुखाने की दो विधियाँ हैं।

साधारण विधि :—अदरक पैदा करने वाले सब देशों में इस विधि से सोंठ बनाई जाती है। पूर्णतया स्वस्थ और ठीक तरह पकी हुई गाँठें सुखाने के लिए छाँटनी चाहिए। अदरक को धूप में सुखाया जाता है और उनके साथ लगी हुई मिट्टी जितना सम्भव हो साफ़ कर दी जाती है।

सुखाने के लिए पहला कार्य होता है—पत्तों से अच्छी तरह झाड़ पोंछ कर साफ की हुई अदरक को पानी में भिगोना। गाँठों को पानी में मल कर साफ़ कर लिया जाता है और भीगे रहने से वे नरम भी हो जाती हैं जिससे छिलका उतारने में सरलता पड़ती है। ठीकरियों या ईंट के टुकड़ों से रगड़ या खुरच कर छिलका अलग कर लिया जाता है। छिली हुई अदरक अब साफ़ पानी में धो ली जाती है और तीन-चार दिन तक धूप में खुली पड़ी रहने दी जाती है। सुखाने के साथ-साथ धूप अदरक के रंग को भी उड़ाती है। फिर यह हाथों से मली जाती है। मलने में सावधानी रखनी चाहिए कि गाँठें टूट न जायँ। अदरक को फिर धूप में सूखने और रंग उड़ने के लिए डाल दिया जाता है और तब हाथों से मसला जाता है जैसा कि पहले वर्णन किया गया है। इसके बाद अदरक को दो-तीन घण्टे के लिए पानी में भिगोते हैं और फिर धूप में सूखने के लिए डाल देते हैं। सूख जाने पर किसी खुरदरे कपड़े पर इसे रगड़ा जाता है जिससे रहे सहे छिलके भी उतर जाते हैं। छिलके उतरने की क्रिया वास्तव

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

बहुत महत्व रखती है क्योंकि सोंठ की सुरभि उड़नशील तेल के कारण होती है वह अदरक के ऊपर के तन्तुओं में होता है। इसलिए अधिक छीलने से सोंठ के गुण नष्ट हो सकते हैं।

विविध स्थानों पर इस विधि में अनेक परिवर्त्तन किये गये हैं। भारत के कुछ भागों में अदरक को पानी में दो दिन तक भिगोया जाता है। जमायका में खोदने के बाद तुरन्त ही इसे पानी में डाल देते हैं, क्योंकि उखाड़ने के बाद मिट्टी और जड़ें गाँठों के साथ लगी हुई हैं और वे उसी तरह सूख जाती हैं तो सूखने पर सोंठ का रंग इतना सफेद नहीं होता।

गुजरात में छिलके उतारने का काम ठीकरियों या नारियल की जटा से बने कठोर खुरदरे टाट पर अदरक को रगड़ कर किया जाता है। जमायका में अदरक पर से छिलके उतारना एक कला समझी जाती है। इस काम में निपुण व्यक्ति हाथ की अंगुलियों में अदरक को पकड़ लेते हैं और पतले फलक वाले चाकुओं से छिलका उतारते हैं। दक्षिण भारत के कुछ भागों में छिलका उतारा ही नहीं जाता परन्तु पानी में अच्छी तरह भीग जाने के बाद पानी की टंकियों में ही अदरक को पैरों से मला जाता है। इस तरह तय्यार करने से सोंठ की कीमत घट जाती है।

छिलका उतरी हुई गाँठें तुरन्त ही साफ़ पानी के टब में धोने के लिए डाल दी जाती हैं। इसमें नया पानी आता रहता है और गाँठें धुल कर पूरी तरह साफ हो जाती हैं। सूखा पदार्थ हलके रंग का प्राप्त करना अभीष्ट हो तो यह क्रिया नितान्त आवश्यक होती है। इसलिए जहाँ छिलके उतारे जायँ वहाँ पानी भरपूर होना चाहिये। हवा में खुली डालने से छिलके उतारी हुई अदरक का रंग काफी बदल जाता है।

सूखी चीज़ सफेद प्राप्त करने के लिये छिलके रहित अदरक को धोने के बाद कुछ घण्टों तक चूने के पानी में भिगो कर सुखाया जाता है। आवश्यक हो तो फिर चूने को धो दिया जाता है। अदरक के देर तक खराब न होने के गुण को चूना बढ़ा देता है।

जमायका में सीमेण्ट के फ़र्श पर अदरक सुखाई जाती है और भारत के कुछ स्थानों में ज़मीन पर बिछी चटाइयों और टाटों पर। भूमि गीली या नमीदार हो तो यह विधि अच्छी नहीं होती। भारत के कुछ जिलों में अच्छी तरह सूख जाने के बाद गाँठों को फिर खुरदरे टाट पर हाथों से रगड़ा जाता है और फिर दुबारा धूप में सुखाया जाता है। इससे कहते हैं शुष्क उपज का रंग अधिक सफेद आता है। रंग उड़ाने के लिए कभी-कभी सुखाने से पहले अदरक को उबाल लिया जाता है। अधिक देर तक उबाली गई तो इसके क्रियाशील तत्व नष्ट हो जाते हैं इसलिए इसे उबालना नहीं चाहिए।

दूसरी विधि :—ताजी अदरक को पहले बताई विधि से छिलके रहित करके चूने के घोल की टंकी में छोड़ देते हैं। चूने का घोल मकानों में की जाने वाली कलई की घनता का होना चाहिए। इसमें यह करीब दो घण्टे तक पड़ी रहती है। इस बीच में इसे एक या दो बार हिला देना चाहिए। इसमें से निकाल कर अदरक को टोकरियों में डाल कर चार घण्टे तक गन्धक की धूनी देते हैं। छः फुट लम्बे और इतने ही चौड़े मिट्टी के बने कमरे में अदरक भरी टोकरियाँ बाँस के बुने जाल पर फर्श से कुछ ऊँची रखी जाती हैं। लोहे की एक तश्तरी में गन्धक डाल कर उसके नीचे आग जला दी जाती है। धुआँ सारे कमरे में भर जाता है और यह चार घण्टे तक रहता है। डेढ़ हज़ार पौण्ड हरी अदरक को धूनि देने के लिए सात पौण्ड गन्धक काफी होती है। अगले दिन अदरक को धूप में सूखने के लिए डाल देते हैं और शाम को चूने के पानी में भिगोने तथा गन्धक की धूनि देने की प्रक्रिया दुहराई जाती है। इस बार आठ पौण्ड गन्धक ली जाती है और धूनि देने का समय बढ़ा कर बारह घण्टे कर दिया जाता है। यह प्रक्रिया तीसरी बार दुहराई जाती है। इसमें गन्धक

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

का परिमाण बढ़ा कर नौ पौण्ड कर दिया जाता है और धूएँ में अदरक को खुला रखने का समय कम करके चार घण्टे कर दिया जाता है। तब अदरक को सूखने के लिए फर्श पर बिछा देते हैं। अच्छी तरह सूख जाने पर चूना धो दिया जाता है और गाँठों को फिर दुबारा पूरी तरह सुखा लिया जाता है।

इस तरह बनाई हुई सोंठ तुलना में मोटी, भरी हुई तथा प्रायः सफेद रंग की होती है और टूटती भी अधिक अच्छी है। साधारण विधि से सुखाई सोंठ की अपेक्षा इसमें कुई और कीड़ों के आक्रमण की कम सम्भावना रहती है। इस विधि में एक दोष भी है। थोड़े से अतिरिक्त व्यय और श्रम के होने पर भी इस प्रकार तय्यार की गई सोंठ में गन्धक द्विऑक्साइड विद्यमान होता है जो गन्धक की धूनी देने से बना था, इस से यह सोंठ सब देशों में बेची नहीं जा सकती।

पैदावार तथा व्यापारिक महत्व

निम्नलिखित प्रसिद्ध किस्में बाजार में मिलती हैं :—जमायका, कोचीन, बंगाल, टेलिचेरी (Tellechery), जापान और अफ्रीका। कोचीन शुण्ठी का भारतीय सोंठों में सब से उच्च स्थान है परन्तु रंगपुर, मिदनापुर, और बंगाल में हुगली जिला, बम्बई में सूरत और थाना और संयुक्त प्रान्त में कुमायुँ भी अच्छी सोंठ पैदा करने के लिए प्रसिद्ध हैं। कोचीन शुण्ठी कालीकट, कोचीन तथा मलाबार तट के अन्य स्थानों से बड़े परिमाण में बहिर्निर्यात की जाती है और संसार की सोंठ की माँग के एक बड़े भाग की पूर्ति करती है। लण्डन की मण्डियों में मूल्य की दृष्टि से यह, अधिक सावधानी से तय्यार की गई और इसलिए देखने में अधिक अच्छी जमायका सोंठ के बाद रखी जाती है। बम्बई और कलकत्ता भी हर साल बड़े परिमाण में सोंठ बाहर के देशों में भेजते हैं।

सोंठ की किस्मों में जमायका सोंठ मण्डियों में सब से अधिक पसन्द की जाती है और इसकी कीमत सबसे ज्यादह होती है। यह रेतीली भूमि में बोयी जाती है। वर्षा सन्तोषजनक न हो तो इसकी सिंचाई का अच्छा प्रबन्ध होता है।

जमायका में प्रति एकड़ सूखी सोंठ की पैदावार एक हज़ार से डेढ़ हज़ार पौंड कही जाती है और कभी-कभी दो हज़ार पौंड भी निकल आती है। बंगाल में पैदावार एक से डेढ़ हज़ार पौंड तक, पञ्जाब में दो हज़ार पौंड तक और त्रावनकोर में ढाई हज़ार पौंड प्रति एकड़ हो जाती है। इन संख्याओं से ज्ञात होता है कि उपज के परिमाण देखे जायँ तो भारत जमायका के समकक्ष है और वैज्ञानिक कृषि से यह आशा की जा सकती है कि उपज बढ़ जायगी। संयुक्त राज्य भारतीय सोंठ की बहुत समय तक अच्छी मण्डी रही है। पिछले महायुद्ध से पहले १९१८ में संयुक्त राज्य में विभिन्न देशों से निम्नलिखित परिमाण और मूल्य में सोंठ निर्यात की गई थी—

	हण्डरवेट में परिमाण	पौंडों में मूल्य
ब्रिटिश भारत	६५५५४	१०७४६४
जमायका	२०१९६	३७१८०
सीरा लिओमि (अफ्रीका)	२१८६०	३३२८०

इस व्यापार में भारत की लाभप्रद स्थिति को जमायका और अफ्रीका की पैदावारों ने बहुत आघात पहुँचाया। १९२७ में जमायका ने ७४००० हण्डरवेट सोंठ निर्यात की। सीरा लिओमि (अफ्रीका) ने भी उन्नति निश्चित की है। इसकी निर्यात की संख्या २८००० हण्डरवेट है। भारतीय सोंठ का निर्यात निश्चित रूप से कम हुआ है। १९२९ के मार्च की समाप्ति तक निर्यात संख्या ४६००० हण्डरवेट थी।

रासायनिक संघटन

सोंठ में गन्ध युक्त हलके पीले रंग का एक उड़नशील तेल एक से तीन प्रतिशतक होता है। यह मुख्यतया टर्पीन्स (terpenes) का बना होता है। एक स्थिर तेल करीब तीन प्रतिशतक तथा निशास्ते का एक बड़ा परिमाण होता है।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

उड़नशील तेल जमायका की सोंठ में लगभग ... प्रतिशतक, अफ्रीका की सोंठ में दो से तीन ... शतक और भारतीय सोंठ में लगभग ३·५ प्रति-शतक निकलता है। सोंठ की विशिष्ट गन्ध के लिए ... उत्तरदायी है, परन्तु स्वाद के लिए नहीं। सोंठ ... चरपरे (तिक्त) तत्व उड़नशील नहीं है। इस ... ये उड़नशील तेल में नहीं पाये जाते। उड़न-... तेल स्वाद में तिक्त नहीं होता। तिक्त क्रिया-... तत्व भी पृथक प्राप्त किया गया है और इसको ... जरोल (gingerol) नाम दिया गया है। हलका ... , गन्ध रहित, स्वाद में बहुत तिक्त, लेसदार ... यह द्रव कोचीन शुण्ठी में ०·६ प्रतिशतक ... ता है।

भारतीय सोंठ की अपेक्षा जमायका सोंठ कम ... होती है। जमायका सोंठ में भारतीय सोंठ की सुरभि भारतीय पैदावार की तुलना में बहुत अधिक पसन्द की जाती है।

सोंठ में बहुत से रेज़िन्स (resins) हैं। एक तैलीय रेज़िन द्रव रूप निकाला गया है। इसका नाम जिंजरीन (gingerin) रखा गया है। सामान्यतया यह ईथर के साथ खींचा (extract) जाता है। यह राब जैसा गाढ़ा होता है और रङ्ग में भी उससे मिलता है। इसमें सोंठ की सुरभि और उसका तिक्त स्वाद दोनों विद्यमान होते हैं। पूर्वीय भारत की सोंठ में यह लगभग आठ प्रतिशतक और जमायका शुण्ठी में प्रायः पाँच प्रतिशतक होता है।

ऐलन (Allen) और मूर (Moor) ने कुछ नमूनों के विश्लेषण से निम्नलिखित परिणाम प्राप्त किये हैं :—

जमायका सोंठ के नमूने

	१	२	३	४	५
नमी	११·२	१०·९५	१३·९५	१२.७६	१३·९६
राख			३·९०	३·२९	३·४५
विलेय राख	१·५०	१·४१	३·०५	१·५५	१·७१
ठंडे पानी का एक्स्ट्रैक्ट	१५·६५	१३·२५	१४·४०	१२·२५	११·८५

	कोचीन सोंठ के नमूने			अफ्रीका की सोंठ के नमूने	
१	१	२	३	१	२
नमी	१०·६४	१३·५०	१३·२३	१५·९७	१३·७०
राख		३·८१	३·६२	३·६६	३·९०
विलेय राख	१·७१	२·०३	२·०४	२·२८	.२·४१
ठण्डे पानी का एक्स्ट्रैक्ट	१३·००	८·६५	११·६५	१० ८०	१०·१०

उपयोगी भाग

पत्ते और ताज़ी तथा सूखी सोंठ।

ब्रिटिश फार्माकोपिया में स्वीकृत सोंठ वह है जिसका बाहर का मैला छिलका खुरच लिया गया हो और फिर उसे धूप में सुखाया हो। व्यापार में इसे बिना रङ्ग उड़ाई हुई जमायका सोंठ (Unbleached Jamaika ginger) कहते हैं। इसका मान (स्टैण्डर्ड) यह होना चाहिए :—

(क) नब्बे प्रतिशतक मद्यसार (एल्कोहल) में विलेय एक्स्ट्रैक्ट साढ़े चार प्रतिशतक से कम नहीं, और

(ख) जल में विलेय एक्स्ट्रैक्ट इस प्रतिशतक से कम नहीं होना चाहिये।

(ग) राख छह प्रतिशतक से अधिक नहीं और जलीय विलेय राख १·७ प्रतिशतक से कम नहीं होनी चाहिए।

संयुक्तराज्य अमेरिका के मान ये हैं :—

(क) निशास्ता बयालीस प्रतिशतक से कम नहीं।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

(ख) काष्ठोज (crude fibre) आठ प्रतिशतक से अधिक नहीं।

(ग) चूना (Ca O) एक प्रतिशतक से अधिक नहीं।

(घ) ठण्डे पानी का एक्स्ट्रैक्ट बारह प्रतिशतक से कम नहीं।

(ङ) कुल राख सात प्रतिशतक से अधिक नहीं।

(च) ठण्डे पानी में विलेय राख दो प्रतिशतक से कम नहीं।

(छ) उदहरिकाम्ल में अविलेय राख दो प्रतिशतक से अधिक नहीं चाहिए।

चूने की तह चढ़ाई हुई सोंठ या रंग उड़ाई हुई सोंठ में केलसियम कार्बोनेट (Calcium Carbonate) चार प्रतिशतक से अधिक नहीं होना चाहिए। इसकी कुल राख दस प्रतिशतक से अधिक नहीं होनी चाहिए। अन्य बातों में इसके मान पहले की तरह हैं।

मात्रा

सोंठ का चूर्ण—दो से तीन माशे तक।

मिलावट

एक्स्ट्रैक्ट निकालने के बाद बचे हुए फोक और निशास्ते की पिसी हुई सोंठ में मिला कर बाजार में बेच देते हैं। इससे चूर्ण के स्वाद में तीखापन कम हो जाता है। आवश्यक तीखापन पैदा करने के लिए और हलका पीला रङ्ग लाने के लिए, मिलावट करने वाले लालमिरच और हल्दी का प्रयोग करते हैं।

परिवर्तन शील तथा अल्प कालिक नक्षत्र

(Variable and Temporary stars)

[ले० श्री नत्थनलाल गुप्त]

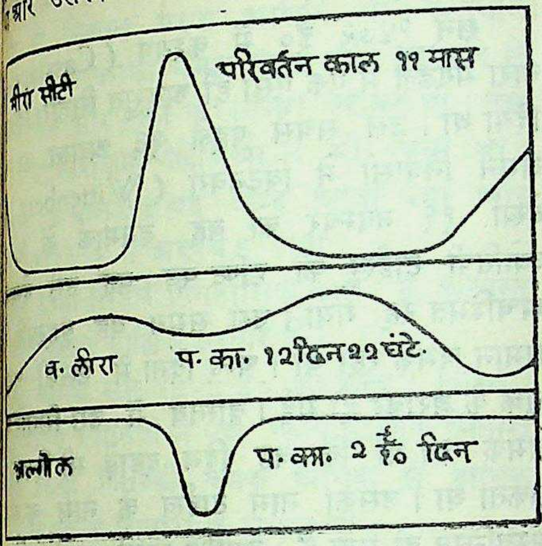
(सर्वाधिकार सुरक्षित)

प्रकाश की दृष्टि से सितारे विभिन्न श्रेणियों में विभक्त किये गये हैं। किन्तु, कुछ सितारे ऐसे हैं, जिन का प्रकाश बदलता रहता है। इस प्रकार के सितारे हजारों की संख्या में मालूम हो चुके हैं और परिवर्तन शील नक्षत्र (Variable stars) कहलाते हैं। सब से पहला परिवर्तन शील सितारा सन् १५९६ ई० में डेनमार्क के रहने वाले डेविड फैबरीसियस (David Fabricius) ने मालूम किया था। यह मीरा सीटी, (Mira ceti) अर्थात् सीटस (Cetus) नाम के तारा मण्डल का अद्भुत सितारा, कहलाता है। इस का निरीक्षण तब से बराबर किया जाता रहा है। लगभग दो सप्ताह तक तो यह बड़ी शान के साथ चमकता रहता है और उस समय यह दूसरी श्रेणी का सितारा प्रतीत होता है। इस के पश्चात् उस का प्रकाश शीघ्र २ घटने लगता है यहाँ तक कि वह नवीं श्रेणी का सितारा रह जाता है और इसलिये खाली आँख से दिखाई नहीं देता। ५ मास तक वह अदृश्य रहता है, उसके पश्चात् फिर दिखाई देने लगता है। तीन मास तक उसका प्रकाश धीरे धीरे बढ़ता रहता है। ग्यारह मास में वह फिर अपनी पूरी आवोताव को पहुँच जाता है। इस प्रकार से उसके परिवर्तन का चक्र लगभग ३३१ दिनों में पूरा होता है। पर इस काल में कुछ परिवर्तन भी होता रहता है। इसकी चमक कभी तो प्रथम श्रेणी के सितारे के निकट तक पहुँच जाती है और कभी पंचवी श्रेणी से आगे नहीं बढ़ती। सन् १९०६ ई० में उसकी चमक दूसरी श्रेणी के सितारों से भी अधिक थी। सन् १९१९ ई० के अगस्त मास में, जब वह पूरी उन्नति पर पहुँच चुका था तब वह दूसरी श्रेणी का सितारा था। परशुवश (Perseus) तारा मण्डल में एक और अद्भुत सितारा है, जो बेटा परसी (Beta Persie) वा अलगोल (Algol) कहलाता है। इस सितारे के प्रकाश परिवर्तन का चक्र लगभग ३ दिन (२ दिन २० घंटे ४८ मिनिट) में पूरा होता है।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

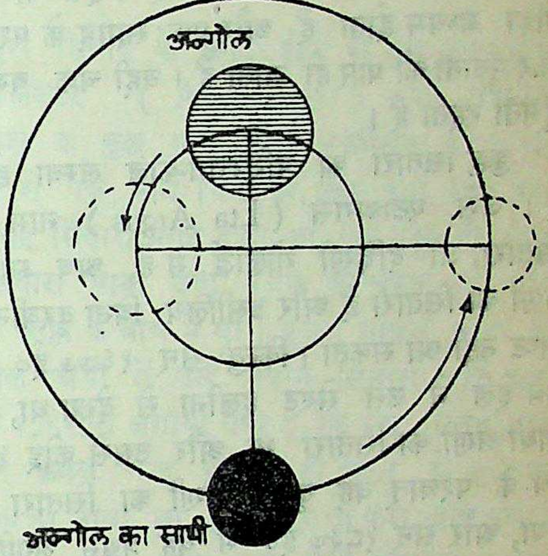
पहले पहल अर्बदेश वासियों ने मालूम किया और उसका नाम अलमेल अर्थात् छलाक रख



चित्र नं० १

दिया था। यह भी दूसरी श्रेणी का सितारा है। लगभग ३६ घंटे वह अपनी पूरी चमक से चमकता रहता है उसके पश्चात् उसका प्रकाश कम होने लगता है। कोई ४½ घंटों में वह दूसरी श्रेणी से घटते घटते चौथी श्रेणी का सितारा रह जाता है। किन्तु केवल २० मिनिट इस अवस्था में रहने के पश्चात् उसका प्रकाश फिर बढ़ने लगता है और ४½ घंटों में वह फिर दूसरी श्रेणी का सितारा हो जाता है और कोई ३६ घंटों तक वह फिर उसी तरह पूरी आबोताब से चमकता रहता है। इसी प्रकार से परिवर्तन का चक्र घूमता रहता है। चित्र नं० १ में, इसके प्रकाश परिवर्तन की वक्ररेखा दिखाई गई है जो मीरा सेटी की वक्र रेखा की उल्टी है।

सन् १७८२ ई० में एक अंग्रेज़ ज्योतिषी गुडरिक (Goodricke) नामी ने बतलाया था, कि अलगोल के प्रकाश परिवर्त्तन का कारण यह है, कि उसके गिर्द एक कृष्ण नक्षत्र घूमता है, जो बार २ उसके सामने से गुजरता है और उसे ग्रहण लगा देता है। पोट्सडम (Potsdam) की वेध शाला के डाइरेक्टर प्रो० वोगल (Prof. Vogel) ने सन् १८८९ ई० में प्रकाश विश्लपक पत्र द्वारा अलगोल की परीक्षा की थी और मालूम किया कि अलगोल और उसका साथी दोनों एक केन्द्रविन्दु



चित्र नं० २

के गिर्द घूमते हैं; और ग्रहण लगने से पहले अल्गोल हमसे दूर हटता और ग्रहण के पश्चात् फिर उसी वेग से हमारी तरफ आता प्रतीत होता है। इस प्रकार उसने सिद्ध कर दिया कि अलगोल के परिवर्तन का कारण ग्रहण ही है।

यू सेफी (U. Cephei) भी अलगोल की तरह का सितार है। उसका परिवर्तन चक्र ६ घंटे है। लीरा (Lyra) (बरवत) सितारा मंडल का सितारा 'ब' (B Lyra) भी एक परिवर्तन सितारा है। उसके प्रकाश परिवर्तन की वक्र रेखा चित्र नं० १ में बीच में दिखाई गई है। इसका परिवर्त्तन चक्र १३ दिन (१२ दिन २१ घंटे ५३ मिनिट और १० सेकेंड) का है। किन्तु इसमें यह बात विशेष है, कि इस का प्रकाश एक चक्र में दो बार बढ़ता और दो बार घटता है। जब यह अपनी पूरी चमक पर होता है, तो वह तीसरी और चौथी श्रेणी के मध्य का सितारा मालूम होता है। इस अवस्था में वह लगभग दो दिन रहता है। फिर प्रकाश घटने लगता है और घटते घटते सितारा इतना मध्यम हो जाता है, कि चौथी और पांचवीं श्रेणी के मध्य में पहुँच जाता है, फिर प्रकाश बढ़ने लगता है और

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

कोई तीन दिन के पश्चात् वह फिर पूर्णता को प्राप्त हो जाता है। मगर दो ही दिन के पश्चात् फिर मध्यम होना आरम्भ हो जाता है। इस बार वह थोड़ा मध्यम होता है और एक सप्ताह के पश्चात् फिर पूर्णता को प्राप्त हो जाता है। यही चक्र बराबर घूमता रहता है।

कुछ सितारों का परिवर्त्तन-काल लम्बा होता है। जैसे, एटाअर्गस (Eta Argus) नाम का सितारा, जो दक्षिणी गोलार्द्ध में है, अब सातवीं श्रेणी का सितारा है और इसीलिये बिना दूरबीन के दृष्टि नहीं आ सकता। किन्तु सन् १६७७ ई० में, जब हेले ने उसे सेण्ट हलीना से देखा था, वह चौथी श्रेणी का सितारा था, और उससे कोई १०० वर्ष के पश्चात् वह दूसरी श्रेणी का सितारा हो गया, और सन् १८३७ ई० में वह प्रथम श्रेणी के सितारे अल्का सेन्टोरी के समान चमकने लगा था। उसके पश्चात् उसका प्रकाश कम होने लगा था, किन्तु, सन् १८४३ ई० में वह फिर चमक उठा और इस बार उसकी चमक लुब्धक (Sirius) के सिवा शेष तमाम सितारों से अधिक थी। फिर धीरे-धीरे मध्यम होने लगा और सन् १८६७ ई० में छटी श्रेणी का सितारा रह गया। सन् १८६८ ई० में वह और भी मध्यम हो गया।

नवीन वा क्षणिक सितारे (Temporary stars)

इन सितारों के अतिरिक्त, जो आकाश में सदा चमकते रहते हैं, कभी-कभी अचानक ही नये सितारे भी प्रगट हो जाते हैं जो कुछ समय तक अपनी चमक दिखला कर फिर सदा के लिये लुप्त हो जाते हैं। ऐसे सितारे नवीन वा क्षणिक वा अल्पकालिक सितारे कहलाते हैं। नीचे हम ऐसे कुछ सितारों का वर्णन करते हैं।

सन् १३४ ईसा से पूर्व वृश्चिक राशी में एक नवीन सितारा प्रगट हुआ था, उसे यूनान के प्रसिद्ध ज्योतिषी हिपारकस (Hipparchus) ने देखा था और उससे उसके मन में सितारों की सूचि बनाने का विचार उत्पन्न हुआ था ताकि आने वाली नसलों के लिये याद-दाश्त रहे।

सन् १५७२ ई० में कश्यप (Cassiapeia) तारा मण्डल में एक ऐसा ही अद्भुत सितारा दिखाई दिया था। उसे सबसे पहले १६ अगस्त को एक जर्मन निवासी ने विटनबर्ग (Wittenberg) में देखा, ११ नवम्बर को वह डेनमार्क के प्रसिद्ध ज्योतिषी टाईखू की दृष्टि पड़ा, वह उसे देखकर अचम्भित रह गया। उस समय वह बृहस्पति के समान चमक रहा था। चन्द दिनों में उसकी चमक शुक्र के बराबर हो गई। वास्तव में उस सितारे की चमक ऐसी थी कि वह दिन दहाड़े भी दिखाई दे सकता था। उसका नाम टाईखू के नाम के साथ सम्बन्धित हो गया है। क्योंकि उसने उसका नियम के साथ निरीक्षण किया था और मालूम किया था कि उसकी दूरी भी दूसरे सितारों के समान ही है। वह उसका लगातार निरीक्षण करता रहा जब तक कि सन् १५७४ ई० में, मार्च मास के अन्त में वह दिखलाई देना बन्द हो गया। उस समय तक दूरबीन का आविष्कार नहीं हुआ था, अन्यथा वह उसका कुछ और समय तक निरीक्षण करता। जब उसका प्रकाश क्रमशः कम हो रहा था तो उसका रङ्ग भी क्रमशः बदल रहा था। पहले वह श्वेत था, फिर पीत वर्ण हो गया; सन १५७३ ई० के मोसिमे बहार में वह रोहिणी नक्षत्र (Aldebaran) के समान रक्त वर्ण दृष्टि आने लगा और मई सन १५७३ ई० में वह सीसा धातु के वर्ण का, शनि के समान खाकी सा दिखाई देने लगा और अदृश्य होने तक वैसा ही रहा।

एक और चमकीले अल्प-कालिक सितारे का नाम कैपलर से सम्बन्धित किया जाता है। यह सन् १६०४ ई० में दिखलाई दिया था। इस साल १० अक्तूबर को कैपलर के एक शिष्य ने देखा कि एक सुन्दर नवीन सितारा ओफियूकस (Ophiuchus) अर्थात् सपेरा वा सर्पधारी नाम के तारा मण्डल में चमक रहा है। उस समय मंगल, बृहस्पति तथा

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

...ग्रह भी पास-पास उसी तारा मण्डल में थे, ...लिये इस सितारे की चमक का उन ग्रहों की ...से मिलान करना आसान था। अनुमान ...गया कि उसकी चमक मंगल और वृहस्पति से ...अधिक और शनि के लगभग बराबर थी। उस ...रे का निरीक्षण गैलेलिओ ने भी किया था। ...भग १७ मास तक वह दृष्टि आता रहा और ...सन १६०६ में अदृश्य हो गया।

यह दोनों सितारे ऐतिहासिक काल के अत्यन्त ...शित अल्प कालिक सितारे हैं।

२८ अप्रैल सन १८४८ ई० को हिन्द (Hind) ...अंग्रेज ज्योतिषी ने एक अल्प कालिक सितारा ...म किया जिसकी चमक अधिक से अधिक ...वीं श्रेणी के सितारों के समान थी।

सन १८६६ ई० में क्रीट तारा मण्डल (Corona Barealis) में अकस्मात ही एक दूसरी ...णी का नवीन सितारा चमक उठा। उसे १२ मई ...१८६६ ई० को आयरलैण्ड के त्वाम (Iwam) स्थान में एक मनुष्य ने देखा था, जो ...दूरबीन के आकाश का निरीक्षण कर रहा ..., ऐसा प्रतीत होता है कि वह एकदम ही भड़क ...था। उसके बारे में एथेंस (Athens) का ...सिद्ध ज्योतिषी शिमिट (Schimidt) लिखता ...कि इससे केवल ४ घण्टे पहले उसका कहीं नाम ...निशान भी नहीं था। इससे प्रतीत होता है कि ...सितारा केवल कुछ घंटों में ही इतना तेजस्वी हो ...या था।

इसके सम्बन्ध में एक विशेष बात यह है कि ...पहला ही नवीन सितारा है जिसकी परीक्षा ...काश विश्लेषक यन्त्र द्वारा की गई। सर विलियम ...गिन्स (Sir William Huggins) ने इसकी ...काश विश्लेपक यन्त्र द्वारा परीक्षा की थी और ...लूम किया, कि उसके रश्मि चित्र में चार प्रकाश ...रेखाएँ दृष्टि आती हैं जिनमें सबसे प्रकाशित हाई- ...ड्रोजन की रेखा है। जिससे स्पष्ट है कि उसके एक- ...दम चमक उठने का कारण हाईड्रोजन के एक बड़े ढेर का एकदम जल उठना था। इसके पश्चात् यह सितारा मन्द पड़ने लगा और ९ दिन के पश्चात् वह खाली आँख से दिखना बन्द हो गया।

इस सितारे के प्रगट होने से कुछ वर्ष पहले आर्जीलैण्डर (Argelander) ने उत्तरीय आकाश के कुछ मान चित्र प्रकाशित कराये थे; उनमें से एक मान चित्र पर, ठीक उसी स्थान पर, जहाँ वह सितारा प्रगट हुआ था, एक बहुत ही छोटा सा सितारा पाया गया, जिस की चमक नवीं और दसवीं श्रेणी के बीच में थी। इससे मालूम होता है कि ठीक अर्थों में उसे नवीन सितारा नहीं कह सकते। हिसाब लगाया गया है, कि इस सितारे का प्रकाश केवल चन्द घंटों में ही अस्ल से ९ गुणा अधिक हो गया था। विचार तो करो, यदि हमारे सूर्य का प्रकाश और ताप इसी अनुपात से एक दम बढ़ जाय तो उसका परिणाम कितना भयंकर होगा। केवल हमारी पृथ्वी ही नहीं, किन्तु, दूर से दूर के ग्रह—नेपच्यून पर भी, यदि किसी प्रकार के जीव रहते होंगे तो वह सब के सब तत्काल नष्ट हो जायेंगे।

इसके दस वर्ष के पश्चात् अर्थात् सन् १८७६ ई० में राजहंस (Cygnus) तारा मण्डल में, एक नवीन सितारा उदय हुआ। उसे २४ नवम्बर को जूलियस शिमिट (Julius Schimidt) ने एथेंज (Athens) में पहले पहल देखा। उस समय वह तीसरा वा चौथी श्रेणी का सितारा मालूम होता था। उसके पश्चात् उसका प्रकाश धीरे धीरे कम होने लगा। अक्तूबर सन् १८७७ ई० में वह दशावीं श्रेणी का सितारा रह गया। इसके पश्चात् भी उसका प्रकाश बराबर घटता रहा। अन्त में वह पन्द्रहवीं श्रेणी का सितारा रह गया। इस सितारे की भी प्रकाश विश्लेषक यन्त्र से परीक्षा की गई थी और उसमें हाईड्रोजन बहुतायत से पाई गई थी। सर रॉबर्ट बाल (Sir Robert Ball) की सम्मति में सौर परिवार से इस सितारे

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

की दूरी २०, ०००, ०००, ०००, ००० मील से कम नहीं है।

सन १८८५ ई० में इन्द्र मेधा (Andromeda) तारा मण्डल में एक नवीन सितारा दिखाई दिया। सौर परिवार से उसकी दूरी मालूम करने का प्रयत्न किया गया; किन्तु, निराशा के अतिरिक्त कुछ हाथ न आया। १७ अगस्त को वह नवीं श्रेणी का सितारा प्रतीत होता था, ३० अगस्त तक वह सातवीं श्रेणी का सितारा हो गया। इसके पश्चात् उसका प्रकाश घटने लगा।

२४ जनवरी सन १८९२ ई० को एडिन बर्ग (Edinburgh) के रहने वाले डा० एण्डरसन (Dr .Anderson) ने प्रजापति (Auriga) तारा मण्डल में एक नवीन सितारा देखा जो उस समय पञ्चम श्रेणी का सितारा प्रतीत होता था। ऐसा मालूम होता है कि एण्डरसन के देखने से पहले भी यह सितारा खाली आँख से दिखाई देता रहा है, किन्तु किसी ने उस तरफ ध्यान नहीं दिया। क्योंकि अमेरिका के प्रो० पिकरिङ्ग (Prof. Pickering) ने उन्हीं दिनों में जो फोटो लिये हैं उन पर इसका निशान बराबर मिलता है। उन प्लेटों को देखने से मालूम होता है कि १० नवम्बर को उसकी चमक चौथी श्रेणी के सितारों से कुछ अधिक थी। उसके पश्चात् वह धुँधला पड़ने लगा और जब उसे एण्डरसन ने देखा तो वह ५म श्रेणी का सितारा था। उसके पश्चात् उसका प्रकाश फिर बढ़ने लगा और १४ फरवरी को वह फिर ४र्थ श्रेणी के निकट पहुँच गया। तत्पश्चात् वह लगातार मध्यम होता चला गया। यहाँ तक कि अप्रैल में वह सोलहवीं श्रेणी का सितारा रह गया। किन्तु, ज्योतिषी लोग यह देखकर बहुत हैरान हुए कि अगस्त मास में वह फिर उन्नति करने लगा है। इस बार वह नवीं श्रेणी से आगे न बढ़ सका। उसके पश्चात् वह बहुत हल्का पड़ गया।

सन् १८९२ और १९०१ ई० के बीच में कई छोटे-छोटे नवीन सितारे प्रगट हुए जिनमें से बहुधा फोटोग्राफी की सहायता से ही पर्याप्त किये गये थे। किन्तु २१ फरवरी सन १९०१ ई० को परशुधर (Perseus) तारा मण्डल में एक बहुत चमकीला सितारा प्रगट हुआ। उसे बहुत से लोगों ने देखा। डा० एण्डरसन (Dr. Anderson) ने जब उसे प्रथम बार देखा तो वह दोयम श्रेणी का सितारा था। इससे पहली रात को उसी स्थान का जो फोटो लिया गया था उस पर वह नजर नहीं आता था। इससे मालूम होता है कि उस रात वह सितारा १२ वीं श्रेणी से भी कम चमकीला होगा। २३ फरवरी को वह ब्रह्म हृदय (Capella) के समान प्रथम श्रेणी का सितारा हो गया। इसके पश्चात् उसका प्रकाश घटने लगा और १ मार्च तक वह फिर दोयम श्रेणी में, और ६ मार्च तक तृतीय श्रेणी में पहुँच गया, सितम्बर मास में वह छठी श्रेणी का सितारा हो गया; मार्च सन् १९०२ ई० में आठवीं श्रेणी का, और जुलाई में १२वीं श्रेणी का रह गया।

सन् १६०४ ई० में केपलर ने जो नवीन सितारा देखा था उसके पश्चात् यह १९०१ ई० का नवीन सितारा ही ऐसा था जो प्रथम श्रेणी तक पहुँचा।

इसके पश्चात् सन् १९०३ व १९०५ ई० में भी दो नये सितारे दिखलाई दिये थे, पर वह बहुत मध्यम थे।

ऊपर लिखित बातों से मालूम होता है कि नवीन वा अल्प कालिक सितारे भी वास्तव में परिवर्तन शील सितारे ही हैं; भेद केवल इतना है कि उनके प्रकाश में परिवर्तन बड़े पैमाने पर होता है। यह समझ लेना गलत है, कि यह सितारे अचानक ही अभाव से उत्पन्न हो जाते हैं और कुछ दिनों वा महीनों अपनी शान दिखाकर फिर अभाव को प्राप्त हो जाते हैं। सच बात यह है कि नवीन सितारे, यद्यपि हमें दृष्टि नहीं आते, किन्तु किसी न किसी अवस्था में पहले ही उपस्थित होते हैं फिर किसी कारण से अचानक ही जल उठते हैं

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

कुछ दिनों के पश्चात् फिर ठण्डे होकर अदृश्य हो जाते हैं।

अमेरिका में प्रो० पिकेरिङ्ग (Prof. Pickering) ने प्रकाश-परिवर्तन करने वाले समस्त सितारों को पाँच श्रेणियों में बाँट दिया है। (१) नवीन अल्प कालिक सितारे (२) दीर्घकाल में परिवर्तन होने वाले सितारे जैसे मीरा (Mira) (३) वह सितारे जिनमें थोड़ा-थोड़ा परिवर्तन बेक़ायदा और पर किन्हीं नियमों के अधीन जिनका अभी तक ज्ञान नहीं है, प्रगट होता रहता है। आद्रा नक्षत्र (a orionis) और अल्फाकश्यप (a cassiopae) इस प्रकार के सितारों के अच्छे उदाहरण हैं। डा० गोल्ड (Dr. Gould) की सम्मति है कि ऐसे बहुत थोड़े सितारे हैं जिनके प्रकाश में थोड़ा बहुत परिवर्तन न होता हो। (४) वह सितारे जिनमें परिवर्तन लगातार और नियमित रूप से जारी रहता है और वह चक्र केवल कुछ दिनों में पूरा हो जाता है इसका सब से अच्छा उदाहरण बेटा लीरी (Beta Lyrae), अर्थात् बखत तारा समूह का ब सितारा है। (५) वह सितारे जिनमें परिवर्तन लगातार तो जारी नहीं रहता, किन्तु, थोड़े समय के पश्चात् परिवर्तन होता रहता है अर्थात् यूँ तो वह लगातार समान रूप से चमकते रहते हैं, पर विशेष समय के पश्चात् उनका प्रकाश कुछ देर के लिये कम हो जाता है और फिर शीघ्र ही अपनी पहली अवस्था पर आ जाता है। अब तक इस प्रकार के दस सितारे मालूम हो चुके हैं. अल्गोल इसका सबसे अच्छा उदाहरण है। अल्गोल के सम्बन्ध में हम ऊपर वर्णन कर चुके हैं कि उसका एक अ-प्रकाशित साथी उसके गिर्द घूमता हुआ बार-बार उसके सामने से गुजरता और उसके कुछ भाग को ग्रहण लगा देता है, जिससे उसका प्रकाश कुछ देर के लिये हलका पड़ जाता है। इस रीति से जिन तारों में प्रकाश परिवर्तन होता है वह अल्गोल की तरह के परिवर्तन शील सितारे कहलाते हैं और पञ्चम श्रेणी में सम्मिलित हैं।

अन्य सितारों के प्रकाश परिवर्तन के कारण भिन्न-भिन्न ख्याल किये जाते हैं। कुछ सितारों की बाबत तो ऐसा विचार है कि वह हमारे सूर्य्य के समान ठोस पिण्ड नहीं हैं। क्योंकि, ऐसा ठोस पिण्ड यदि एक बार अच्छे प्रकार तप जाय तो फिर वह केवल कुछ दिनों वा मासों में ठंडा नहीं हो सकता। अतः ऐसा प्रतीत होता है कि असंख्य नन्हें-नन्हें उल्काओं का एक समूह उल्काओं के एक और बहुत बड़े समूह के गिर्द पुच्छल तारे की तरह के लम्बे दीर्घवृत पर चक्कर काटता है। जब यह छोटा समूह बड़े समूह के केन्द्र के पास से गुजरने लगता है, तो वह, बड़े समूह के बहुत से दूर-दूर तक फैले हुए उल्काओं के बीच में से गुजरता है। इस समय उसकी गति भी अति तीव्र होती है। इस अवस्था में उल्काओं के परस्पर टकराने से छोटा समूह इस प्रकार प्रकाशित हो उठता है जिस प्रकार से उल्का पिंड हमारे वायु मण्डल में से गुजरते समय जल उठा करते हैं। जब वह समूह उस स्थान पर से गुजर जाता है तो उल्कायें धीरे-धीरे फिर ठंडी हो जाती हैं।

हमारा सूर्य्य भी एक प्रकार का परिवर्तन शील सितारा है, जिसका परिवर्तन चक्र ११ वर्ष है। हम सूर्य्य के वर्णन में बता चुके हैं कि सूर्य्य के पृष्ठ तल पर काले-काले दाग होते हैं जो सदा घटते-बढ़ते रहते हैं। स्पष्ट है कि यदि सूर्य्य को किसी दूर की दुनिया से देखा जाय तो जिस समय उसका मुख दाग रहित होगा उस समय वह अधिक चमकीला मालूम होगा, पर ज्यूँ-ज्यूँ उस पर काले दाग पैदा होते जायेंगे प्रकाश मन्द पड़ता जायेगा; और जिस समय दाग धब्बे बहुत अधिक हो जायेंगे, चमक-दमक बहुत कम रह जायगी; इसके पश्चात् जब दाग कम होने लगेंगे तो प्रकाश बढ़ता मालूम होगा यहाँ तक कि ११ वर्षों के पश्चात् सूर्य्य की चमक फिर पूर्णता को प्राप्त हो जायगी। इस प्रकार से दागों के घटने बढ़ने से सूर्य्य के प्रकाश में यद्यपि थोड़ा

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

सा परिवर्तन होता है किन्तु होता अवश्य है और यह परिवर्तन लगातार जारी रहता है। ज्योतिर्विदों का विचार है कि सूर्य्य के सिवा कुछ और भी सितारे ऐसे हैं जिन के प्रकाश में इसी तरह दागों के कारण परिवर्तन हुआ करता है और लगातार जारी रहता है।

बेटा लीरी (B. Lyrae) की तरह के सितारों के परिवर्तन का कारण अभी तक ठीक-ठीक मालूम नहीं हो सका है। इस प्रकार के सितारों का प्रकाश, जैसा कि हम पहले वर्णन कर चुके हैं, एक चक्र में दो बार बढ़ता और दो बार घटता है। विचार यह है कि इन सितारों के प्रकाश के परिवर्तन का कारण किसी और सितारे की आकर्षण शक्ति है, अर्थात् उनके तल पर किसी दूसरे सितारे की आकर्षण शक्ति से ज्वार भाटा उत्पन्न होता रहता है जिससे सितारे की प्रकाश फेंकने की शक्ति घटती बढ़ती रहती है।

आकाश पर ऐसे सितारे भी पाये जाते हैं जो ठंडे होकर काले पड़ गये हैं जैसा कि अल्गोल का साथी एक काला सितारा ही है। आकाश में इस प्रकार के बुझे हुए सितारे और भी बहुत से होंगे। यदि इस प्रकार के दो सितारे आपस में टकरा जायें तो उनकी टक्कर से इतनी उष्णता पैदा हो जायगी कि वह दोनों जल उठेंगे और इससे बड़ा उग्र प्रकाश उत्पन्न होगा। इस प्रकार से भी नवीन सितारे पैदा हो सकते हैं। किन्तु ऐसे सितारों का कुछ दिनों वा मासों में फिर ठंडा पड़ जाना असम्भव प्रतीत होता है। इस सम्बन्ध में प्रो० काप्टैन (Prof: Kapteyn) ने जो विचार प्रगट किया है वह ज्यादा सही प्रतीत होता है। उनकी सम्मति में बिलकुल काला वा कम प्रकाशित सितारा किसी अदृश्य गैस वा उल्काओं के अम्बार में से गुजरने लगता है तो सितारे का केवल ऊपरी तल रगड़ के कारण प्रकाशित हो उठता है और जब सितारा उस अम्बार में से गुजर जाता है तो वह थोड़े ही दिनों में ठंडा होकर फिर काला पड़ जाता है। कुछ लोगों की यह भी सम्मति है कि काले सितारे यद्यपि ऊपर से ठंडे होकर काले पड़ गये हैं किन्तु उनके भीतर अब भी बहुत-सी उष्णता भरी हुई है। वह कभी-कभी हमारे ज्वालामुखी पर्वतों के समान फूट पड़ते हैं, और उनके भीतर से गर्म और प्रकाशित पदार्थ बड़ी मात्रा में बाहर निकलने लगते हैं। जब तक वह पदार्थ निकलते रहते हैं; सितारा प्रकाशित रहता है। ज्यूँ-ज्यूँ अग्नि वर्षा का ज़ोर घटता जाता है, तारा भी मध्यम पड़ता जाता है और अन्त में दिखाई देने से रह जाता है। यदि यह ख्याल सच्चा है तो सितारों पर जो अग्नि-वर्षा होती होगी वह हमारी पृथ्वी की अग्नि-वर्षा से लाखों गुणा अधिक होगी तभी तो वह इतनी अधिक दूरी से दृष्टि आ सकती है। (क्रमशः)

अशुद्धि-निवारण

मई १९४७ के अंक में, ४९ वें पृष्ठ पर छपे कालान्तर सौर में निम्न अशुद्धियाँ रह गई हैं।

१—३. मिथुन की १ ली तारीख १५-६-४७ की है परन्तु १६-६-४७ लिखा है।

२—४. कर्क को १६ तारीख १-८-४७ की होती है परन्तु इसमें २-८-४७ छपा है।

३—६. कन्या की १५, १ली अक्तूबर '४७ की जगह २-१०-४७ लिखा है।

४—७. तुला की १५ तारीख को १-११-४७ होती है।

५—९. धनु की १७ तारीख १-१-४८ की है परन्तु २-१-४८ छप गया है।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

बाल संसार

सोने की आत्मकथा

लेखक—सुमन

बालको ! मेरी कहानी तो बहुत पुरानी है। और सम्भव है कि धातुओं में सबसे पहले मनुष्यों की दृष्टि मुझ पर ही पड़ी हो। यह तो बात सच ही है कि दुनियाँ की सभ्यता और राजनीति में मेरा बहुत बड़ा हाथ रहा है। मुझे पाने के लिए मनुष्य हर एक प्रकार का यत्न करते हैं। बहुत पुरानी बात है कि मनुष्य लोहा, ताँबा आदि धातुओं को मुझ सरीखा बना देना चाहते थे। उनका विचार था, कि यदि पारस पत्थर मिल जावे, तो उसको इन सस्ती धातुओं में रगड़ कर सोना बना लिया जावे। परन्तु यह केवल उनका सपना था। कहाँ राजा भोज कहाँ और "भुजवा तेली"। अभी हाल की बात हैकि जर्मनी में मीथ नामक वैज्ञानिक ने घोषणा कर दी, कि उन्होंने पारा से सोना बना लिया। परन्तु यह बात कहाँ सच होने लगी, अंत में झूठ निकली। आज भी मैं वैसा ही पवित्र, सुन्दर और मूल्यवान हूँ, जैसा कि आदि में था।

मुझे लोग नाना प्रकार से उपयोग में लाते हैं। मेरे सिक्के हर एक देश में बनाये जाते हैं। परन्तु पवित्र अवस्था में मैं इतना कोमल रहता हूँ कि मनुष्यों के स्पर्श से मेरी आकृति बिगड़ जाती है। इसलिये मुझे कठोर बनाने के लिये ताँबा, चाँदी आदि नीच धातुएँ मुझमें मिला देते हैं। अब मेरे सिक्कों की शक्लें बरसों तक ठीक बनी रहती हैं। शायद तुमने गिन्नी देखी होगी। इसमें मेरी बहुत अधिक मात्रा होती है। सोने के सिक्कों में मेरी मात्रा ९० प्रतिशत या इससे कुछ अधिक ही रहती है।

तुमने फाउनटेनपैन की निब में चौदह कैरेट गोल्ड लिखा देखा होगा। 'कैरेट' मेरी पवित्रता का माप है। २४ कैरेट में खालिस सोना रहता है। गिन्नी २२ कैरेट की होती है। इसमें २२ भाग सोना और दो भाग और धातुओं का होता है। इसी प्रकार १४ कैरेट सोने में १४ भाग सोना और १० भाग और धातुओं का होता है। सबसे नीचे दर्जे का सोना ९ कैरेट कहलाता है। इसमें ९ हिस्सा सोना और १५ हिस्सा और धातुओं का होता है। यदि ९ कैरेट सोना में १५ हिस्से चाँदी के ही मिलाये जावें, तो इस धातु का रङ्ग सोने का न होकर चाँदी के समान हो जाता है। और यदि १५ हिस्से ताँबा ही मिलाया जाय, तो रंग ताँबे के समान लाल हो जाता है। इस कारण ९ कैरेट सोने में चाँदी और ताँबा दोनों की मात्राएँ इस प्रकार से मिलायी जाती हैं कि धातु का रंग सुनहला बना रहे।

मेरी पवित्रता. सुन्दरता, चमक धमक और रङ्ग रूप को देख कर स्त्रियाँ मुझ पर मोहित हो जाती हैं। कभी-कभी तो मेरे पीछे घरों में लड़ाई झगड़े भी हो जाते हैं। मैं स्त्रियों की सुन्दरता बढ़ाने में काफी सहायता करता हूँ। अंगूठी, नेकलेस. इयररिंग आदि मेरे ही अंग है। हाँ, यह अवश्य है कि ताँबा, चाँदी आदि भी इनमें मिले रहते हैं जिससे मुझमें कठोरता आ जाती है।

मेरा मूल्य अधिक होने के कारण बहुत सी वस्तुओं पर मेरी कलई कर दी जाती हैं। जिसको लोग सोने का पानी फिरा हुआ भी कहते हैं। ताँबे या चाँदी की चीजों पर मेरी कलई कर देने से उन वस्तुओं पर मेरी सी ही सुन्दरता और चमक आ जाती है। बिचारे अनपढ़ और सीधे साधे

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

मनुष्य इससे धोखे में पड़ जाते हैं कि वस्तु सोने की ही बनी हुई है। कुछ चीजों में जैसे—चाँदी की तश्तरियों में या पुस्तकों पर सुनहले अंक्षरों में सोने के वर्क का ही उपयोग किया जाता है।

मैं बलबर्धक भी हूँ। मेरा सेवन करने से शक्ति बढ़ती है। लोग आँवले के मुरब्बे और पान पर मेरे वर्क लपेट कर इसी लिये खाते हैं। वैद्य और डाक्टर मुझे भस्म और दवाइयों के रूप में बलहीन मनुष्यों को खिलाते हैं। मेरा उपयोग तस्वीर खींचने वाले और लाल कांच बनाने वाले भी करते हैं।

मैं काफी भारी धातु हूँ। मेरा घनत्व १९·३ है और मैं १०६४° डिग्री पर पिघल जाता हूँ। मैं धातुओं में विद्युत और ताप का सबसे अच्छा चालक हूँ। मैं सबसे अधिक घनवर्धनीय और तन्य धातु हूँ। मेरे ·००००० २ मिली मीटर के तार लेसों में काम आते हैं। मेरे इतने बारीक तार खींचे गये हैं कि ३२४० मीटर लम्बे तार का वजन केवल १ ग्राम होता है। यदि मेरे १ ग्रेन (ग्राय) वजन का तार खींचा जाय तो वह १½ मील लम्बा होवेगा।

मेरे वर्क ·००००९ मिली मीटर मोटाई के बनाये गये हैं। मुझे पीट कर इतने महीन वर्क बनाये गये हैं कि एक सेन्टीमीटर मोटाई के लिये ११०००० वर्कों की आवश्यकता होगी।

मेरा सोना या स्वर्ण नाम तो बहुत पुराना है। और यह मेरे सुन्दर और चमकदार पीले रंग के कारण दिया गया था। परन्तु जब वैज्ञानिकों ने देखा कि जलवायु, अम्ल और साधारण रासायनिकों व ताप का मुझ पर कुछ भी असर नहीं होता तो उन्होंने मुझे 'सभ्य धातु' कहना आरम्भ कर दिया। इस प्रकार लोहा, ताँबा आदि 'नीच धातुओं' से अलग कर दिया। इन धातुओं पर जल, वायु, अम्लों आदि का बहुत जल्दी असर हो जाता है।

तुम कहते होगे कि मेरी कहानी बहुत लम्बी है। परन्तु मैं तुम्हें यह सुना कर कहानी खत्म करूँगा कि मैं कहाँ से और कैसे आया। मेरी 'सभ्य' प्रकृति के कारण मैं स्वतंत्र रूप में विचरता हूँ। मेरा किसी से सरलता से मेल नहीं खाता। मैं स्वतंत्र रूप में कुछ नदियों की मिट्टी और रेता में रहता हूँ। और स्फटिक या बल्लोरी पत्थर के पहाड़ों में पाया जाता हूं। इस तरह के पहाड़ कोलार में पाये जाते हैं जो कि मैसूर राज्य में है। भारतवर्ष में १९३७ में ३३०००० औंस सोना निकाला गया था। मैं सबसे बड़ी मात्रा में ट्रान्सवाल में पाया जाता हूँ जो कि दक्षिणी अफ्रीका में है। दुनियाँ में जितना सोना निकाला जाता है उसका आधे से ज्यादा दक्षिणी अफ्रीका से आता है। कैलीफोर्निया में मेरा १९० पौंड वजन का ढेला मिला था। समुद्र के पानी में भी मैं वर्तमान हूँ परंतु मात्रा इतनी कम है कि मेरी कीमत से पांच गुना अधिक खर्च मुझे निकालने में हो जावेगा। जर्मन वैज्ञानिक हैबर ने १९१८ के युद्ध के पश्चात् इसका प्रयत्न किया था परंतु वे निष्फल रहे।

मुझे पवित्र रूप में पाने के लिये वैज्ञानिकों ने दो मुख्य तरकीबें निकाल रखी हैं। पहली तरकीब यह है कि नदियों की रेत और मिट्टी को मेजों पर पानी से धोते हैं। मेरे अधिक भारी होने के कारण मैं नीचे बैठ जाता हूँ और हलकी रेत और मिट्टी आदि पानी के बहाव में बह जाती है। इस तरह मैं रेत आदि से अलग कर लिया जाता हूँ। दूसरी तरकीब बिल्लोरी पत्थरों से अलग करने की है। इन पहाड़ों को तोड़ कर और बड़े-बड़े पत्थरों को कूट कर महीन टुकड़ों में कर लेते हैं। और फिर पौटसियम सायनाइड के बहुत हलके घोल को डालते हैं। इस घोल में केवल सोना घुल जाता है। इस घोल में जस्ता धातु डालने से सोना अलग हो जाता है और इसको छान कर मुझे अलग कर लेते हैं। खूब गरम करने पर मैं सुन्दर, चमकदार, पीतवर्ण में प्रगट हो जाता हूँ। यह कहानी सुनकर तुमने मेरे बारे में कुछ जानकारी कर ली होगी। परन्तु मुझे दुख है। मेरे कारण संसार की शान्ति भंग होती रहती है। घरों में, न्यायालयों में, गरीब और अमीरों में, देश देश में, यहाँ तक कि पूरे संसार में मेरे ही पीछे अशान्ति फैली हुई है।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

प्रश्नोत्तर

विज्ञान के पाठकों से हमारे पास समय समय पर अनेक पत्र आते रहे हैं जिसमें वह अपनी आवश्यकतानुसार अनेक प्रश्न पूछते रहे हैं तथा अनेक वस्तुओं के बनाने की विधियाँ जानने की उत्सुकता दिखलाते रहे हैं। प्रत्येक पाठक के पास अलग अलग उत्तर देने से हमने यह अच्छा समझा कि विज्ञान में उनका उत्तर छाप दिया जाय जिससे और लोग भी उसका लाभ उठा सकें। अबसे विज्ञान के प्रत्येक अंक में इस प्रकार के प्रश्न व उत्तर छपा करेंगे। इस प्रकार के प्रश्न सम्पादक, 'विज्ञान' प्रयाग के पास भेजना चाहिये।

१—श्रीकृष्ण नारायण, कानपूर—सन्तरे के छिलके का मारमलेड बनाने की विधि जानना चाहते हैं।

सन्तरे के छिलकों को महीन टुकड़ों में कतर लो और इन कटे हुए छिलकों को कई बार पानी के साथ उबालो जिससे उनकी कड़ुवाहट कम हो जाय और छिलके मुलायम हो जायँ। चार या पाँच बार उबालने से छिलके काफी मुलायम हो जाते हैं और उनकी कड़ुवाहट जाती रहती है।

६० भाग चीनी की चाशनी बनाओ और उसमें १० भाग सन्तरे का रस डाल दो। फिर ४० भाग कटे हुए छिलके डाल कर उबालने को रख दो। बीच बीच में ठंढे चम्मच से देखते जाओ कि जेली बनती है या नहीं। जब जेली जमने लगे तो इसे कीटाणुरहित किये गये बरतनों में भर दो। (विशेष विवरण विज्ञान परिषद् की प्रकाशित पुस्तक फल-संरक्षण में मिल सकता है।

२—श्री नरेन्द्रनाथ, देहली—टरपेन्टाइन स्टेन्स क्या होते हैं?

तेल में घुलनशील तारकोल के रंगों के तारपीन तेल को टारपेन्टाइन स्टेन्स कहते हैं। रङ्ग को तारपीन में घोलकर उसमें थोड़ा मोम भी घोल दिया जाता है। इससे लकड़ी खराब नहीं होती और उसकी सतह पर एक सी पॉलिश आ जाती है। यह ज्यादा स्थायी नहीं होते और हवा तथा प्रकाश में खुला रहने से बिगड़ जाते हैं।

३—श्री रामकृष्ण, इटावा—नाखूनों की पालिश बनाने की विधि जानना चाहते हैं।

जिलेटीन	८ ग्राम
एमाइल ऐसीटेट	२० ग्राम
ऐसीटोन	६७ ग्राम
इओसीन	५ ग्राम

जिलेटीन के छोटे-छोटे टुकड़े करके एमाइल ऐसीटेट तथा ऐसीटोन के मिश्रण में डाल दो। कुछ देर में जिलेटीन घुल जायगी। अब रंग (इओसीन) डाल कर घोल को हिलाओ और छान लो।

४—श्री जगन्नाथ प्रसाद, वालटेयर से कोई अच्छी चटनी बनाने की विधि जानना चाहते हैं।

गुड़	८ छटाक
अदरक	८ ,,
किसमिस	४ ,,
छुहारे	३ ,,
सोंठ	२ ,,
मिर्च	१ ,,
सिरका	१६ ,,

गुड़ का शरबत बनाकर उबाल लो और सिरका मिला दो बाकी सब चीजें साफ करके इसमें मिलाकर गरम कर लो और आवश्यकतानुसार नमक डाल कर बड़े बर्तन में रख लो।

५—श्री असीम कुमार दत्त, ढाका से यू डिकलोन बनाने की विधि जानना चाहते हैं।

इत्र बरगमे	३½ औंस
,, नीबू	५ ,,
,, निरोली	३½ ,,
,, सन्तरा	१½ ,,
,, रोजमैरी	३½ ,,
ऐल कोहल	३० क्वार्ट

यह वस्तुयें मिलाने से अच्छा यूडी क्लोन बन जायगा।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

वैज्ञानिक समाचार

वैज्ञानिक मानव-शक्ति समिति

अगले १० वर्षों में भारत के वैज्ञानिक तथा औद्योगिक क्षेत्रों में कितने और किस प्रकार के विज्ञान तथा उद्योग धन्धों की शिक्षा प्राप्त आदमियों की आवश्यकता होगी, इसका अनुमान करने के लिए भारत सरकार ने एक समिति स्थापित की है। यह समिति इन आवश्यकताओं को पूरा करने के लिए आगामी ५ वर्षों की योजनाओं की सिफारिश करेगी। इस समिति में निम्न सदस्य रहेंगे :

सर शफात अहमद खाँ (सभापति), श्री अफ़ज़ल हुसेन, डा० होमी भाभा, सर शान्ति स्वरूप भटनागर, डा० के० ए० हमीद, श्रीमती हन्सा मेहता, रायबहादुर ए० न० खोसला, सर के० एस० कृष्णन, प्रो० जी० एल० मेहता, प्रो० जे० एन० मुकर्जी, डा० एम० कुरेशी, डा० बीरबल साहनी, विङ्ग कमांडर एच० सिंह, डा० डी० एन० वादिया, डा० एस० आर० सेनगुप्त (मंत्री)।

धातुओं की भारतीय इंस्टीट्यूट

भारत में धातवीय अध्ययन तथा अनुसंधान को प्रोत्साहन देने के लिए एक इंस्टीट्यूट की स्थापना की गई है। ऐसी आशा की जाती है कि यह संस्था ब्रिटिश तथा अमेरिकन धातवीय इंस्टीट्यूटों की तरह काम करेगी। इस वर्ष के लिए टाटा स्टील कम्पनी के डाइरेक्टर सर जे० जे० गांधी इसके सभापति और भारत सरकार के धातु विभाग के अफसर डाक्टर डी० पी० अन्तिया इसके मंत्री चुने गये हैं।

शोक समाचार

विटामिन विज्ञान के जन्मदाता सर फ्रेडेरिक हापकिन्स का मृत्यु समाचार समस्त वैज्ञानिक संसार में बड़े शोक से पढ़ा जायेगा।

सर फ्रेडेरिक का जन्म ईस्टबोर्न में २० जून सन् १८६१ में हुआ था। पिता की असामयिक मृत्यु के कारण आप का अध्ययन काल बहुत ही देर में आरम्भ हो सका। चिकित्सा शास्त्र की प्रथम ट्रेनिङ्ग आपको २७ वर्ष की अवस्था में लन्दन के गाईं नामक अस्पताल में मिली। १८९४ में आपने लन्दन से शरीर विज्ञान में डिगरी प्राप्त की इसके चार वर्ष बाद सर मिचेल फास्टर के निमन्त्रण पर आप कैमब्रिज में शारीरिक रसायन शास्त्र के अध्ययन की योजना को कार्यान्वित करने के लिये गये। १९१३ में आपके ही प्रयत्न से कैम्ब्रिज में जीव-रसायन का एक पृथक विभाग स्थापित किया गया और आप उसके प्रथम आचार्य नियुक्त हुए। लगभग इसी समय आपने चूहों पर परीक्षण करके स्पष्ट-तया यह प्रदर्शित कर दिया कि कार्बोहाइड्रेट, प्रोटीन और चरबी के अतिरिक्त शारीरिक स्वस्थता के लिए भोजन में एक और अंग भी अत्यन्त आवश्यक है, इसी आवश्यक अङ्ग का नाम आगे चलकर विटामिन पड़ा।

सन १९२१ से सर फ्रेडेरिक, कैम्ब्रिज में उन प्रोफेसरशिप के आसन को शोभित कर रहे थे। आपकी गवेषणाओं में विटामिन के अतिरिक्त १९२१ के लगभग ग्लूटाथायोन की गवेषणा भी उल्लेखनीय है।

वैज्ञानिक संसार से अपने जीवन काल में आपको बहुत सम्मान तथा प्रतिष्ठा मिली। आपको आक्सफोर्ड, मैंचेस्टर, डबलिन, शेफील्ड, बरमिंघम तथा एबरडीन विश्वविद्यालयों से आपको 'डाक्टर' की उपाधि से सम्मानित किया और १९२९ में आपको शरीर विज्ञान के क्षेत्र में की गई गवेषणाओं के पुरस्कार स्वरूप नोबेल-पुरस्कार प्रदान किया गया। १९२५ में आपको 'सर' की उपाधि दी गई।

सर फ्रेडेरिक ने अपने जीवन काल में किये हुए अनुसन्धान कार्य्य से विज्ञान के इतिहास में जीव तथा शरीर रसायन के अग्रगण्य नेता के रूप में अपना स्थान सदैव के लिए बना लिया है। उनकी मृत्यु ने हमारे बीच से मानव समाज के एक बहुत बड़े हितकारी को हटा लिया है। परमात्मा उनकी आत्मा को शान्ति दे।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

विज्ञान-परिषद्‌की प्रकाशित प्राप्य पुस्तकोंकी सम्पूर्ण सूची

विज्ञान प्रवेशिका, भाग १—विज्ञान की प्रारम्भिक बातें सीखने का सबसे उत्तम साधन—ले० श्री रामदास गौड़ एम० ए० और प्रो० सालिगराम भार्गव एम० एस-सी० ;

…पुस्तक—हाईस्कूल में पढ़ाने योग्य पुस्तक—ले० प्रो० सालिगराम भार्गव एम० एस-सी०; सजि०; ।।=)

मनोरञ्जक रसायन—इसमें रसायन विज्ञान उपन्यासकी तरह रोचक बना दिया गया है, सबके पढ़ने योग्य है—ले० प्रो० गोपालस्वरूप भार्गव एम० एस-सी० ; १।।),

सूर्य-सिद्धान्त—संस्कृत मूल तथा हिन्दी 'विज्ञानभाष्य'—प्राचीन गणित ज्योतिष सीखनेका सबसे सुलभ उपाय—पृष्ठ संख्या १२१४ ; १४० चित्र तथा नकशे—ले० श्री महावीरप्रसाद श्रीवास्तव बी० एस-सी०, एल० टी०, विशारद; सजिल्द; दो भागोंमें; मूल्य ६)। इस भाष्यपर लेखकको हिन्दी साहित्य सम्मेलनका १२००) का मंगलाप्रसाद पारितोषिक मिला है।

वैज्ञानिक परिमाण—विज्ञानकी विविध शाखाओंकी इकाइयोंकी सारिणियाँ—ले० डाक्टर निहालकरण सेठी डी० एस-सी०; ।।।),

समीकरण मीमांसा—गणितके एम० ए० के विद्यार्थियोंके पढ़ने योग्य—ले० पं० सुधाकर द्विवेदी; प्रथम भाग १।।) द्वितीय भाग ।।=),

निर्णायक (डिटर्मिनैंट्स)—गणितके एम० ए० के विद्यार्थियोंके पढ़ने योग्य—ले० प्रो० गोपाल कृष्ण गर्दे और गोमती प्रसाद अग्निहोत्री बी० एस-सी० ; ।।),

बीजज्यामिति या भुजयुग्म रेखागणित—इंटरमीडियेटके गणितके विद्यार्थियोंके लिये—ले० डाक्टर सत्यप्रकाश डी० एस-सी० ; १।),

९—गुरुदेवके साथ यात्रा—डाक्टर जे० सी० बोसकी यात्राओंका लोकप्रिय वर्णन ; ।=),

१०—केदार-बद्री यात्रा—केदारनाथ और बद्रीनाथके यात्रियोंके लिये उपयोगी; ।),

११—वर्षा और वनस्पति—लोकप्रिय विवेचन—ले० श्री शङ्करराव जोशी; ।),

१२—मनुष्यका आहार—कौन-सा आहार सर्वोत्तम है—ले० वैद्य गोपीनाथ गुप्त; ।=),

१३—सुवर्णकारी—क्रियात्मक—ले० श्री गंगाशंकर पचौली; ।),

१४—रसायन इतिहास—इंटरमीडियेटके विद्यार्थियोंके योग्य—ले० डा० आत्माराम डी० एस-सी०; ।।।),

१५—विज्ञानका रजत-जयन्ती अंक—विज्ञान परिषद् के २५ वर्षका इतिहास तथा विशेष लेखोंका संग्रह; १)

१६—फल-संरक्षण—दूसरा परिवर्धित संस्करण-फलोंकी डिब्बाबन्दी, मुरब्बा, जैम, जेली, शरबत, अचार आदि बनानेकी अपूर्व पुस्तक; २१२ पृष्ठ; २५ चित्र—ले० डा० गोरखप्रसाद डी० एस-सी० और श्री वीरेन्द्रनारायण सिंह एम० एस-सी०; २),

१७—व्यङ्ग-चित्रण—(कार्टून बनानेकी विद्या)—ले० एल० ए० डाउस्ट ; अनुवादिका श्री रत्नकुमारी, एम० ए०; १७५ पृष्ठ; सैकड़ों चित्र, सजिल्द; १।।)

१८—मिट्टीके बरतन—चीनी मिट्टीके बरतन कैसे बनते हैं, लोकप्रिय—ले० प्रो० फूलदेव सहाय वर्मा ; १७५ पृष्ठ; ११ चित्र; सजिल्द; १।।),

१९—वायुमंडल—ऊपरी वायुमंडलका सरल वर्णन—ले० डाक्टर के० बी० माथुर; १८६ पृष्ठ; २५ चित्र, सजिल्द; १।।),

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

Reg. No. A 372

२०—लकड़ी पर पॉलिश—पॉलिश करनेके नवीन और पुराने सभी ढंगोंका ब्योरेवार वर्णन। इससे कोई भी पॉलिश करना सीख सकता है—ले० डा० गोरखप्रसाद और श्रीरामयत्न भटनागर, एम० ए०; २१८ पृष्ठ; ३१ चित्र, सजिल्द १॥),

२१—उपयोगी नुसखे तरकीबें और हुनर—सम्पादक डा० गोरखप्रसाद और डा० सत्यप्रकाश; आकार बड़ा विज्ञानके बराबर २६० पृष्ठ; २००० नुसखे, १०० चित्र; एक-एक नुसखेसे सैकड़ों रुपये बचाये जा सकते हैं या हजारों रुपये कमाये जा सकते हैं। प्रत्येक गृहस्थके लिये उपयोगी; मूल्य अजिल्द २) सजिल्द २॥),

२२—कलम-पेवंद—ले० श्री शंकरराव जोशी; २०० पृष्ठ; ५० चित्र; मालियों, मालिकों और कृषकोंके लिये उपयोगी; सजिल्द; १॥),

२३—जिल्दसाज़ी—क्रियात्मक और ब्योरेवार। इससे सभी जिल्दसाज़ी सीख सकते हैं, ले० श्री सत्यजीवन वर्मा, एम० ए०; १८० पृष्ठ, ६२ चित्र, सजिल्द १॥),

२४—त्रिफला—दूसरा परिवर्धित संस्करण-प्रत्येक वैद्य और गृहस्थके लिये—ले० श्री रामेशवेदी आयुर्वेदालंकार, २१६ पृष्ठ; ३ चित्र, एक रङ्गीन; सजिल्द २),

यह पुस्तक गुरुकुल आयुर्वेद महाविद्यालय, की १३ श्रेणी के लिए द्रव्यगुणके स्वाध्याय पुस्तकके रूपमें शिक्षापटलमें स्वीकृत हो चुकी है।"

२५—तैरना—तैरना सीखने और डूबते हुए लोगोंको बचाने की रीति अच्छी तरह समझायी गयी है। ले० डाक्टर गोरखप्रसाद पृष्ठ १०४ मूल्य १),

—अंजीर—लेखक श्री रामेशवेदी आयुर्वेदालंकार-अंजीर का विशद वर्णन और उपयोग करनेकी रीति। पृ ४२, दो चित्र, मूल्य ॥),

यह पुस्तक भी गुरुकुल आयुर्वेद महाविद्यालयके शिक्षा पटलमें स्वीकृत हो चुकी है।

२७—सरल विज्ञान-सागर प्रथम भाग—सम्पादक डाक्टर गोरखप्रसाद। बड़ी सरल और रोचक भाषा में जंतुओंके विचित्र संसार, पेड़ पौधों की अचरज भरी दुनिया, सूर्य, चन्द्र और तारोंकी जीवन कथा तथा भारतीय ज्योतिषके संक्षिप्त इतिहास का वर्णन है। विज्ञानके आकार के ४५० पृष्ठ और ३२० चित्रोंसे सजे हुए ग्रन्थ की शोभा देखते ही बनती है। सजिल्द मूल्य ६), मिल है।

२८—वायुमण्डलकी सूक्ष्म हवाएँ—ले० डा० सन्त प्रसाद टंडन, डी० फिल० मूल्य ।॥)

२९—खाद्य और स्वास्थ्य—ले० श्री डा० ओंकारनाथ परती, एम० एस-सी०, डी० फिल० मूल्य ।॥)

हमारे यहाँ नीचे लिखी पुस्तकें भी मिलती हैं:—

१—विज्ञान हस्तामलक—ले०—स्व० रामदास गौड़ एम० ए० भारतीय भाषाओंमें अपने ढंगका यह निराला ग्रंथ है। इसमें सीधी सादी भाषामें अठारह विज्ञानोंकी रोचक कहानी है। सुन्दर सादे और रंगीन पौने दो सौ चित्रोंसे सुसज्जित है, आजतकके अद्भुत बातोंका मनोमोहक वर्णन है, विश्वविद्यालयोंमें भी पढ़ाये जानेवाले विषयोंका समावेश है, अकेले यह एक पुस्तक विज्ञानकी एक समूची लैब्रेरी, है एक ही ग्रंथमें विज्ञानका एक विश्वविद्यालय है। मूल्य ६)

२—सौर-परिवार—लेखक डाक्टर गोरखप्रसाद, डी० एस-सी० आधुनिक ज्योतिष पर अनोखी पुस्तक ७७९ पृष्ठ, ५८७ चित्र (जिनमें ११ रंगीन हैं) मूल्य १२) इस पुस्तक पर काशी-नागरी-प्रचारिणी सभा ने रेडिचे पदक तथा २००) का छन्नूलाल पारितोषिक

३—भारतीय वैज्ञानिक—१२ भारतीय वैज्ञानिकोंकी जीवनियाँ—ले० श्री श्याम नारायण कपूर, सचित्र ३८० पृष्ठ; सजिल्द; मूल्य ३॥) अजिल्द ३)

४—वैक्युम-ब्रेक—ले० श्री ओंकारनाथ शर्मा। यह पुस्तक रेलवेमें काम करने वाले फिटरों इंजन-ड्राइवरों, फोरमैनों और कैरेज एग्जामिनरोंके लिये अत्यन्त उपयोगी है। १६० पृष्ठ; ३१ चित्र जिनमें कई रंगीन हैं, २)

विज्ञान-परिषद्, बेली रोड, इलाहाबाद

मुद्रक तथा प्रकाशक—विश्वप्रकाश, कला प्रेस, प्रयाग।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

विज्ञान

विज्ञान परिषद् प्रयाग का मुखपत्र

भाग ६५ | सम्वत् २००४, जूलाई १९४७ | संख्या ४

Approved by the Directors of Public Instruction, United Provinces and Central Provinces, for use in Schools and Libraries

प्रधान संपादक
श्री रामचरण मेहरोत्रा

विशेष सम्पादक

डाक्टर श्रीरंजन
डाक्टर सत्यप्रकाश
डाक्टर गोरखप्रसाद
डाक्टर विशंभरनाथ श्रीवास्तव
श्री श्रीचरण वर्मा
डाक्टर रामशरण दास

प्रकाशक

विज्ञान-परिषद्,

बेली रोड, इलाहाबाद ।

[एक संख्या का मूल्य ।)

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

प्रयागकी

विज्ञान-परिषद् के मुख्य नियम

परिषद्का उद्देश्य

१—१९७० वि० वा १९१३ ई० में विज्ञान परिषद्की स्थापना इस उद्देश्य से हुई कि भारतीय भाषाओंमें वैज्ञानिक साहित्य का प्रचार हो तथा विज्ञानके अध्ययनको और साधारणतः वैज्ञानिक खोजके कामको प्रोत्साहन दिया जाय।

परिषद्का संगठन

२—परिषद्में सभ्य होंगे। निम्न निर्दिष्ट नियमोंके अनुसार सभ्यगण सभ्योंमेंसे ही एक सभापति, दो उपसभापति एक कोषाध्यक्ष, एक प्रधानमंत्री, दो मंत्री, एक सम्पादक और एक अंतरंग सभा निर्वाचित करेंगे, जिनके द्वारा परिषद्की कार्यवाही होगी।

पदाधिकारियोंका निर्वाचन

१८—परिषद्के सभी पदाधिकारी प्रतिवर्ष चुने जायँगे। उनका निर्वाचन परिशिष्टमें दिये हुये तीसरे नक्शेके अनुसार सभ्योंकी रायसे होगा।

सभ्य

२२—प्रत्येक सभ्यको ५) वार्षिक चन्दा देना होगा। प्रवेश-शुल्क ३) होगा जो सभ्य बनते समय केवल एक बार देना होगा।

२३—एक साथ ७० रु० की रकमदे देनेसे कोई भी सभ्य सदाके लिये वार्षिक चन्देसे मुक्त हो सकता है।

२६—सभ्योंको परिषद्के सब अधिवेशनोंमें उपस्थित रहनेका तथा अपना मत देनेका, उनके चुनावके पश्चात् प्रकाशित, परिषद्की सब पुस्तकों, पत्रों, विवरणों इत्यादिके बिना मूल्य पानेका—यदि परिषद्के साधारण धन के अतिरिक्त किसी विशेष धनसे उनका प्रकाशन न हुआ—अधिकार होगा। पूर्व प्रकाशित पुस्तकें उनको तीन-चौथाई मूल्यमें मिलेंगी।

२७—परिषद्के सम्पूर्ण स्वत्वके अधिकारी सभ्यवृन्द समझे जायँगे।

परिषद्का मुखपत्र

३३—परिषद् एक मासिक-पत्र प्रकाशित करेगी जिसमें सभी वैज्ञानिक विषयोंपर लेख प्रकाशित हुआ करेंगे।

३४—जिन लेखोंको परिषद् प्रकाशित करेगी उनमें जो लेख विशेष महत्व और योग्यताके समझे जायँगे उनके लेखकोंको अपने अपने लेख की बीस प्रतियाँ बिना मूल्य पानेका अधिकार होगा।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

विज्ञान

विज्ञान-परिषद, प्रयाग का मुख-पत्र

विज्ञानं ब्रह्मेति व्यजानात्, विज्ञानाद्ध्येव खल्विमानि भूतानि जायन्ते ।
विज्ञानेन जातानि जीवन्ति, विज्ञानं प्रयन्त्यभिसंविशन्तीति ॥ तै० उ० ।३।५।

भाग ६५ | सम्वत् २००४, जूलाई, १९४७ | संख्या ४

पूर्व-ऐतिहासिक जन्तु-जगत

[ले०—श्री० उमेश चन्द्र बी० एस-सी० (फ़ाइनल)]

[ज्योतिषी पृथ्वी की आयु लगभग २,०००,०००,००० (दो अरब) वर्ष बतलाते हैं। पहिले पहल पृथ्वी नीहारिका के रूप में थी। धीरे २ पृथ्वी व चन्द्रमा पृथक हुए। उस समय यह प्रकाशवान थे और इनका धरातल पिघला हुआ था। जल अत्याधिक गर्म वाष्प के रूप में था और उसके नीचे था द्रवीभूत 'लावा'। बहुत धीरे २ पृथ्वी ठंढी हुई और एक समय ऐसा आया जब सम्पूर्ण वाष्प ने ठंढे हो कर मेघों का रूप धारण किया। पृथ्वी पर प्रथम वर्षा हुई और सर्व-प्राचीन चट्टानें बहुत लम्बे काल तक वर्षा की भयंकर चोट सहती रहीं। जमती हुई चट्टानों में गर्म सोते बह निकले और झीलें व नाले बन गए।

लाखों वर्ष एक के बाद एक बीत गए। दिन बड़े होने लगे और सूर्य दूर हो गया। चन्द्रमा की गति मन्द हो गई। भयंकर आंधी व वर्षा समाप्त हो गई। धीरे २ सागरों का निर्माण हुआ।]

जीवन का आरम्भ—

प्रथम चट्टानों की सृष्टि १,६००,०००,००० वर्ष पहिले हुई थी। सबसे प्राचीन चट्टानें 'आदिजीवक' व 'प्रतिजीवक' हैं। आदिजीवक, युग की आयु पृथ्वी की आयु की तिहाई और प्रतिजीवक युग की चौथाई है। यह युग जीवन रहित हैं। सम्भव है प्रतिजीवक युग में अमीबा इत्यादि रहे हों।

जीवन का आरम्भ पुराणजीवक युग से कहना चाहिये। इस समय घोंघा, सीपी, मूँगे, झींगे इत्यादि मिलते हैं। कुछ लाख वर्षों के बाद केकड़ों का प्रादुर्भाव हुआ। परन्तु अभी तक गहरे जल के

यह लेख एच० जी० वेल्स महोदय की 'आउटलाइन्स आफ़ हिस्ट्री' नामक पुस्तक आधार है पर और 'टेक्निकल' शब्दों के उलथा का आधार श्री राहुल सांकृत्यायन की 'विश्व की रूप रेखा' है।—ले०

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

भूगर्भ विज्ञान के अनुसार समय विभाग

युग		काल	'जीवन' की दशा	पृथ्वी की दशा	
आधुनिक युग	(८०,००० वर्ष)	आधुनिक काल (२०,००० वर्ष)	वास्तविक मानव-मस्तिष्क का विकास।		बौद्धिकता का युग
		कास्केडियन प्रलय			
नव जीवक (३%)	उत्तर काल (१,०००,००० वर्ष)	प्लाइस्टोसीय	ग्लेशियल काल के कारण बड़े स्तनपोषितों की समाप्ति	अस्थिर तापक्रम	स्तनपोषितों का युग
	पूर्व काल (६०,०००,००० वर्ष)	प्लायोसीय	मनुष्य की उत्पत्ति	ऐल्प व हिमालय आदि पर्वतों का निर्माण। आधुनिक वनस्पति।	
		मायोसीय	आधुनिक स्तनपोषितों का आधिक्य		
		ओलिगोसीय	आधुनिक स्तनपोषितों का आधिक्य		
		इओसीय	प्राचीन स्तनपोषितों की समाप्ति		
		पेलियोसीय	प्राचीन स्तनपोषितों की उत्पत्ति		
		लारमाइड प्रलय			
मध्य जीवक (६%)	(१२०,०००,००० वर्ष)	क्रिटेशीय	उरङ्गमों का स्वर्णकाल	राकी व एन्डीज़ का निर्माण	सरीसृपों का युग
	(१५५,०००,००० वर्ष)	जुरासीय	पक्षी व नभचर उरङ्गम	नीचे स्थल, विस्तृत मरुभूमि	
	(१९०,०००,००० वर्ष)	ट्रायसिय	उरङ्गमों की उत्पत्ति	बड़ी नदियां व उनके नीचे मैदान	
		एपेलीशियन प्रलय			
पुराण जीवक (२४%)	उत्तरकाल (२१५,०००,००० वर्ष)	पर्मीय	स्थलचर जीवों की उत्पत्ति	पर्वतों का निर्माण, अस्थिर तापक्रम	मत्स्यों का युग
		कार्बनीफेरीय	प्राचीन उरंगम, कीट व शार्क	नीचे स्थल, विशाल सागर	
	मध्यकाल (३५०,०००,०००)	डेवोनीय	प्रथम अर्द्धजलचर	दलदल, शुष्क वायु	
	आदि काल (१,४५०,०००,००० वर्ष)	सिलूरीय	फुप्फुसदार मत्स्य, बिच्छू व मकड़े।	अधिक तर स्थल जल के नीचे	
		आर्दोविसीय	मूंगे व मछलियां	नीचे स्थल	कीटों का युग
		केम्ब्रीय	घोंघे, सीपी, झींगे व केकड़े	नीचे स्थल, सम जलवायु	

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

महा-कैनायन प्रलय

			जीवन के चिन्ह बहुत कम। सम्भवतः अमीबा	भूकम्प	
			जीवन रहित	पृथ्वी की उथल पुथल	

(कोष्ट चिन्ह में दिये अंक उस काल का समय बतलाते हैं)

...न्तुओं अथवा स्थल के जन्तुओं की उत्पत्ति नहीं ...ई थी।

...स्यों का युग—

...सिलूरीय काल में एक नई प्रकार के जन्तु की ...त्ति हुई। इन जन्तुओं के आँख व दाँत थे और वे ...की भांति तैर सकते थे। यह मछलियाँ प्रथम रीढ़-...ली जन्तु थे। डेवोनीय काल में इन मछलियों की ...ख्या अत्याधिक बढ़ गई थी। उस काल की मछलियाँ ...ब नहीं मिलतीं वे अधिक बड़ी नहीं थीं—अधिक ...से अधिक ३ या ४ फिट तक होती थीं। ...धिक २० फीट तक होती थीं। वे जल में इधर उधर ...जातीं, वायु में कूदतीं और सागर की घनी बनस्पति ...में छिपती फिरती थीं। वे एक दूसरे का पीछा व शिकार ...रतीं।

...दलदलों का युग—

मत्स्य युग के अन्तमें जब कि बहुत उथले सागर व दलदल पाये जाते थे, जीवन जलसे स्थल की ओर अग्रसर हुआ। इस काल में प्राचीन कीटों का आधिक्य था। कुछ कीड़े बहुत बड़े होते थे। ड्रेगन मक्खी के पंखों की लम्बाई २९ इंच थी। जलचर केकड़ों व बिच्छुओं के सम्बन्धी स्थलचर मकड़े व बिच्छू थे मछलियोंसे अर्द्धजलचरों (मेंढक इत्यादि) की उत्पत्ति हुई। यद्यपि इन जीवों ने स्थल पर रह कर हवामें सांस लेना सीख लिया था, तथापि उनको अण्डे देने के लिये जल की शरण में जाना पड़ता था।

'बनस्पति' ने भी थल पर रहना सीख लिया था। इस काल में वृक्षों का तना लकड़ीका होने लगा और जीवों की भांति इनकी भी जड़ पानी में होती थी। उरङ्गमों की सृष्टि हो गई थी।

उरङ्गमों का युग—

दलदलों के लम्बे काल के बाद ग्लेशियल काल आया। इसको 'एपेलीशियन प्रलय' कहते हैं इसमें पृथ्वी का तापक्रम अत्यन्त स्थिर रहा और वायु अत्यन्त शुष्क। इस काल की चट्टानें बलुहा पत्थरों के रूप में है। प्राचीन दलदल नए प्रस्तरोंसे टंग एक और वृक्ष दब कर कोयले की खानों में परिवर्त्तित हो गए।

ताप व आर्द्रता के लौटने पर नए प्रकार के जीवों की उत्पति हुई, ऐसे जीव जो कि उत्पन्न होते ही वायु में सांस ले सकें। आज के सब सरीसृप उस समय अधिक मात्रामें वर्त्तमान थे परंतु उनके अतिरिक्त अनेक भयानक व अद्भुत जीव मिलते थे। जो अब नहीं पाए जाते। यह अद्भुत उरङ्गम १०० फिट तक लम्बे होते थे। 'डिप्लोडस कार्नेजइ' ८४ फिट लम्बा जीव था और 'बाइगेन्टोसारस' इससे भी लम्बा १०० फिट का जीव था। इनके ऊपर मांस भक्षक 'डाइनो-सारस' निर्वाह करते थे 'टिरेनोसारस' इनमें सबसे भयानक माना जाता है।

यह भयानक उरङ्गम अपनी चाल से पृथ्वी को हिलाते थे चमगीदड़ सदृश 'टेरोडैक्टाइल' वायु में कीड़ों का पीछा करते थे। कुछ उरङ्गम जल में भी लौट गए।

प्रथम पक्षी व स्तनपोषित जन्तु—

अन्त में सूर्य की तीक्ष्ण तपन कम हुई। कुछ छोटे उरङ्गम शत्रुओं के भय से पहाड़ों पर चले गए।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

इनके ठंढ से बचने के लिये पर निकल आए। यह जन्तु अपने अण्डों की रक्षा करते थे और उन्हें अपने शरीर की गर्मी से सेते थे। सर्व प्राचीन पक्षी जलचर थे और वे मछलियों पर जीवन निर्वाह करते थे—जैसे हेस्पेरार्निस। उनकी अगली भुजाएँ तैरने के लिये उपयुक्त थीं, उड़ने के लिये उपयुक्त थीं, उड़ने के लिये नहीं। उरङ्गमों व पक्षियों के बीच के जन्तु अब नहीं मिलते, उनके दांत व छिपकलीकी सी दुम होती थी। उदाहरणार्थ 'आर्किओप्टेरिक्स'। सर्वप्रथम वास्तविक पक्षी 'इकथिओर्निस' था।

प्रथम पक्षी के लाखों वर्ष बाद प्रथम स्तनपोषियों की उत्पत्ति हुई। उनके ठंढ से बचने के लिये पर के स्थान पर बाल थे वे अण्डों की रक्षा करने के बदले उन्हें अन्दर रखने लगे जब तक वह बच्चे का रूप नहीं धारण कर लेते। वे अपने बच्चों को दूध पिलाते थे। उरङ्गम व स्तनपोषियों के बीच के जन्तु 'एकिडना व 'प्लैटिपस हैं।

ठंढक ने भयानक उरङ्गमों का अन्त कर दिया। 'लारमाइड प्रलय' के बाद उरङ्गमों का स्थान पक्षियों व स्तनपोषियों ने ले लिया।

स्तनपोषितों का युग—

'नवजीवक युग के आरम्भ में पृथ्वी में बहुत से भूकम्प आए और बहुत उथल पुथल रही। इसी काल में हिमालय इत्यादि का निर्माण हुआ। यह ग्लेशियल युग था।

इओसीय काल में चरने वाले पशु-आधुनिक घोड़े का लघु पूर्वज, लघु ऊँट, सुअर, टापिर व बन्दर इत्यादि का आधिक्य था। इन पशुओं पर मांस भक्षक पशु रहते थे। इस काल के अत्यन्त भयानक पशु जैसे गैंडे के वंशज 'युइटेथीर', 'टाइटेनोथीर इत्यादि अब नहीं मिलते। इसी काल में प्रथम कुत्ते व बिल्लियाँ, लम्बे दाँत वाला चीता इत्यादि की सृष्टि हुई। म्योसीय काल में ऊँट, हिरन व लामा इत्यादि अधिकता से मिलते थे।

प्लाइस्टोसीयकाल में पृथ्वी को मनुष्य सदृश बन्दर (हाइडेलबर्ग मानव) के दर्शन हुए। इस समय तक पशुओं के मस्तिष्क की काफी उन्नति हो चुकी थी और अधिक उन्नति हो रही थी। इस काल में महा-गज, बालदार गैंडा, रेन्डियर, जंगली घोड़े इत्यादि का प्रादुर्भाव था।

मनुष्य—

'कास्केडियन प्रलय' के बाद बहुतसे महान जन्तु समाप्त हो गए। बन्दरों से मनुष्य का विकास हुआ। प्रथम वास्तविक मनुष्य की उत्पत्ति 'आधुनिक युग' में हुई। बन्दर और मनुष्य के बीच बहुत जीव हुए। सबसे पहले 'एपमैन' की उत्पति हुई, यह खड़े होकर चल सकता था। फिर 'डान-मैन' आया। दक्षिणी अफ्रीका में बन्दर व मनुष्य के बीच की एक जाति का पता लगा है, इसे 'रोडीशियन मानव' कहते हैं।

'पूर्व मनुष्य' गुफाओं में रहते थे। वे अग्नि व पत्थर के अस्त्रों का प्रयोग जानते थे। वे अपने वस्त्र खालों से बनाते थे। उनके माथे छोटे होते थे और जबड़े निकले हुए। अपना सर मोड़ कर पीछे अथवा आकाश की ओर नहीं देख सकते थे। इनको 'निएन-डर्थल मानव' कहते हैं।

आजसे ३०-३५ सहस्त्र वर्ष पहले प्रथम वास्तविक मनुष्य उत्पन्न हुआ। वास्तविक मानवों के अस्थि पंजर क्रो-मेग्नन व ग्रीमाल्डो इत्यादि में पाए जाते हैं और इन्हीं स्थानों के नाम पर इनका नामकरण हुआ है। यह पाषाण युगके अन्तिम मनुष्य थे। नवपाषाण युग में मनुष्य ने अस्त्रों को चिकना करना व रंगना सीख लिया।

इसके बाद इतिहास का आरम्भ होता है।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

५-सितारों के झुरमुट और आकाश गंगा

(Star clusters and the Milky way)

[लेखक : श्री नत्थन लाल गुप्त]

विज्ञान में प्रकाशित पिछले लेखों में हम सितारों ऐसे परिवारों का वर्णन कर चुके हैं जो दो, तीन चार सितारों से मिलकर बने हैं; किन्तु आकाश में तारों के ऐसे गुच्छे भी पाये जाते हैं जो सैकड़ों था हजारों सितारों का संघात हैं। वह सितारों के मुट कहलाते हैं। उनमें से अधिकतर तो दूरबीन से देखे जा सकते है, पर कुछ ऐसे भी हैं जो खाली से भी दिखाई दे जाते हैं। वह यूँ तो प्रकाश एक धब्बा सा प्रतीत होते हैं किन्तु जब उन्हें सी बड़ी दूरबीन से देखा जाता है तो वह असंख्य न्हें २ सितारों का ढेर मालूम होते हैं।

आकाश में सितारों के ऐसे झुरमुट (Star clusters) सैकड़ों मालूम हो चुके हैं। इनके सितारे त ही मद्धम होते हैं। यह नहीं कहा जा सकता वह सितारे सचमुच ही बहुत छोटे हैं या अनन्त के कारण ऐसे मद्धम मालूम होते हैं। झुरमुट आकृति प्रायः गोलाकार होती है और उसके न्द्र के समीप सितारे पास २ और बहुत घने होते पर किनारों की तरफ छिदरे होते चले जाते हैं। भी २ रंगीन सितारे भी देखने में आते हैं।

जो झुरमुट नंगी आँख से दिखाई देते हैं, उनमें भग्या※ (Pleiades) का झुरमुट बहुत प्रसिद्ध । यह वृष राशी के निकट है और शर्द ऋतु में, र्य अस्त होने के थोड़ी देर पश्चात ही दिखाई देने ता है। नंगी आँख से उसमें छः या सात सितारे देखे जा सकते हैं जिनमें सब से चमकीला तारा कृतिका नक्षत्र (A lcyone) कहलाता है। छोटी सी दूरबीन में देखा जाय तो उसमें १०० लगभग सितारे दृष्टि गोचर होने लगते हैं और ड़ी दूरबीन से तो उसमें ६०० से ऊपर सितारे देखे गये हैं। इसका फोटो लेने से यह भी मालूम हुआ है कि इस गुच्छे के बड़े सितारे प्रकाशित गैस से घिरे हुए हैं।

वृष राशी के रोहणी नक्षत्र (Aldebaran) नाम के सब से तेजस्वी सितारे के पास सितारा का एक और गुच्छा है जो रोहणी का झुरमुट (Hyades) कहलाता है। इसके सितारे बहुत दूर २ और छितराये हुए हैं इसलिये दूरबीन में उसका दृश्य कुछ मनोहर प्रतीत नहीं होता।

बहुत नन्हें २ सितारों का एक गुच्छा कर्क (Cancer) राशी में है, जो खाली आँख से तो बादल का एक छोटा सा टुकड़ा प्रतीत होता है, किन्तु एक छोटी दूरबीन में देखने से ऐसा मालूम होता है, जैसे शहद की मक्खियों का छत्ता हो; इसी लिये यह गुच्छा मक्खियों के छत्ते (Beehive) के नाम से ही प्रसिद्ध हो गया है। इसकी आकृति गोलाकार है।

सितारों के बड़े २ और शानदार झुरमुट दूरबीन के बिना भली प्रकार नहीं देखे जा सकते। आकाश में सब से सुन्दर झुरमुट वह हैं, जो हरकुलीश (Hercules) और सेन्टोरस (Centaurus) नाम को तारा मण्डलों में पाये जाते हैं। हरकुलीश तारा-मण्डल वाला झुरमुट, यदि आकाश स्वच्छ हो तो, एक छोटी सी दूरबीन में रोशन बादल का एक अति सुन्दर गोल सा टुकड़ा प्रतीत हुआ करता है। किन्तु जब उसे किसी बड़ी दूरबीन से देखा जाता है, तो बड़ी बहार दिखाई देती है। आकाश के एक छोटे से भाग में हजारों प्रकाशित सितारे चमकते दिखाई देते हैं और मद्धम सितारों को तो कौन※ गिन

※ इसे सात सखियों का झुरमुट भी कहते हैं।

※ हरशल की सम्मति है, कि इस झुरमुट में न्यून से न्यून चौदह हजार सितारे हैं। (Romance of Modern Astronomy)

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

सकता है। अनुमान किया गया है, कि वह हमसे एक लाख प्रकाश वर्षों की दूरी पर होंगे। सेन्टोरस का झुरमुट इससे भी बड़ा है। खाली आँख से वह एक चौथी श्रेणी का सितारा प्रतीत हुआ करता है, किन्तु दूरबीन में देखने से उसमें हजारों सितारे नजर आते हैं और उसकी सुन्दरता पर आँख मोहित हो जाती है, यह दक्षिणी गोलार्द्ध में है।

परशुवश (Perseus) तारा मण्डल में एक और बहुत सुन्दर झुरमुट पाया जाता है। खाली आँख से वह प्रकाश का एक धब्बा सा प्रतीत हुआ करता है; किन्तु, जब उसे दूरबीन से देखते हैं, तो दो अलग-अलग गुच्छे मालूम होते हैं, जिनके बीच में थोड़ा सा फासला होता है, इनमें से प्रत्येक में असंख्य सितारे दिखाई देते हैं और वह ऐसे घनके हैं, कि दूरबीन का तमाम दृश्य-स्थान सितारों से भर जाता है।

इस प्रकार से आकाश में सितारों के सैकड़ों सुन्दर झुरमुट पाये जाते हैं, उनमें से कुछ के सितारे बहुत चमकीले हैं; कुछ में सितारों की संख्या बहुत अधिक है; कुछ की आकृति निराली है; कुछ ऐसे हैं जिनमें अति सुन्दर रंगीन सितारे पाये जाते हैं, कुछ के सितारे इतने छोटे २ हैं; मानो चाँदी के बारीक २ कण बिखरे पड़े हैं; कुछ के सितारे इतने पास पास हैं, कि उनको अलग-अलग पहचानना कठिन है। इन सब का वर्णन करने को यहाँ स्थान नहीं है। इसलिये, हम यहाँ केवल दो अद्भुत झुरमुटों का और वर्णन कर देना उचित समझते हैं जो दक्षिणी गोलार्द्ध में पाये जाते हैं और मैगलेनी बादल (Magellanic cloudes) कहलाते हैं। उनके इस नाम का कारण यह है कि मैगलेन (Magellan) नामी एक यात्री ने उन्हें आविष्कार किया था। इनमें से बड़े का नाम बड़ा न्यूबेकुला (Nubecula Major) और दूसरे का छोटा न्यूबेकुला (Nubecula Minor) है। दोनों गोल व अण्डाकार से हैं। मिस्टर गोर (Mr. Gore) का अनुमान है, कि बड़ा झुरमुट आकाश तल पर कोई ४२ वर्गांश पर फैला हुआ है। जब उसे दूरबीन से देखते हैं तो उसमें [illegible]०० से अधिक अलग-अलग सितारे ६ ठी० श्रेणी से १० म० श्रेणी तक के दिखाई देते हैं। बहुत से सितारे इससे भी मद्धम हैं। इसके अतिरिक्त इस झुरमुट में ३०० के लगभग सितारों के छोटे गुच्छे और कुछ नीहारिकाएँ भी पाई जाती हैं। इसके किसी भाग का लम्बन (Parallax) अभी तक मालूम नहीं हो सका है इस कारण इसकी दूरी का अन्दाजा नहीं लगाया जा सकता। छोटा झुरमुट कुछ फीका है और दूरबीन में भी कुछ शानदार प्रतीत नहीं होता। उसकी दूरी ३००८ प्रकाश वर्ष अनुमान की गई है।

आकाश गंगा वा मन्दाकिनी Milky Way

आकाश में एक और अद्भुत चीज दिखाई दिया करती है, जिसे आकाश गंगा या मंदाकिनी कहते हैं; क्योंकि, वह प्रकाश का एक प्रवाह सा प्रतीत होती है, अंग्रेजी में इसे मिल्की वे (Milky-way) अर्थात् दूधया मार्ग और फारसी में 'कहकशा' कहते हैं। 'कहकशा' नाम का कारण यह है कि घास के एक बंडल को पृथ्वी पर घसीटने से जैसा निशान पड़ जाता है वैसी ही बेढंगी शक्ल इसकी भी है। यह एक चमकीले बादल के समान कुछ चीज है और पटके की भांति आकाश के चारों ओर लिपटी हुई है। इसी कारण वह उत्तरीय गोलार्द्ध में भी दिखलाई पड़ती है और दक्षिणीय में भी। मूर्ख लोग इसे मुर्दों का मार्ग ख्याल करते हैं और कहते हैं कि, जब मनुष्य मर जाता है तो उसका आत्मा इसी मार्ग से स्वर्ग को जाया करती है।

उसकी आकृति बहुत ही बेढंगी हैं; कहीं पर तो वह बहुत चौड़ी है और कहीं पर सिकुड़ी है; और कहीं कहीं उसमें से शाखाएँ सी निकली हुई है, राजहंस (Cygnus) तारा मंडल और वृश्चिक राशी (Scorpio) के बीच में इसके दो भाग हो गये हैं।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

बीच-बीच में कहीं कहीं अंधेरे मैदान भी देखे हैं। इस प्रकार का एक स्थान दक्षिणी गोलार्द्ध यह इतना काला है कि 'कोयलों के बोरे' के प्रसिद्ध हो गया है। ऐसा प्रतीत होता है कि काले-काले धब्बे आकाश गंगा के बीच में बड़े-छिद्र हैं, जिनमें से आकाश गंगा के दूसरी तरफ अंधेरा आकाश दिखाई देता है। इन स्याह धब्बों तो कोई सितारा दिखाई नहीं देता, किन्तु जब फोटो लिया जाता है, तो मालूम होता है, कि तमपूर्ण स्थानों में भी नन्हें-नन्हे असंख्य तारे हैं।

आकाश गंगा को जब दूरबीन से देखते हैं तो आनन्द आता है। यह चमकीली धुन्ध असंख्य तारों में बदल जाती है। कुछ तो चमकीले सितारे ऊपर फैले हुए मालूम होते हैं, जिन्हें नजदीक सितारे समझना चाहिये; उनसे परे कुछ धुंधले सितारों की एक और तह दिखाई देती है; इसी तरह पीछे दृष्टि आती है, अन्त में हमारी दृष्टि एक तह पर जा कर ठहर जाती है जो हलके प्रकाश केवल एक चादर सी मालूम होती है। दूरबीन जितनी अधिक बड़ी शक्ति की होती है, सितारों की उतनी ही अधिक तहों को हमारी निगाह पार कर जाती है; परन्तु ऐसी दूरबीन अभी तक कोई नहीं बनी गई जिसके द्वारा प्रत्येक स्थान पर आकाश को आर पार देखा जा सके। लार्ड रौस (Lord Rosse) की बड़ी दूरबीन भी उसके बहुत से अति प्रकाशित भागों को अलग-अलग सितारों में नहीं बांट सकी।

आकाश-गंगा या मंदाकिनी खगोल के जिस महावृत्त पर से गुजरती है, वह मन्दाकिनी वृत्त (Galactic circle) कहलाता है। उसके दोनों ओर ९०° की दूरी पर जो विन्दु हैं वह मन्दाकिनी ध्रुव (Galactic Poles) कहलाते हैं। मन्दाकिनी वृत्त विषुवद्रेखा को जिन दो विन्दुओं पर काटता है, वह विन्दु, सम्पातों से दस दस अंश पूर्व में स्थित हैं; और मन्दाकिनी वृत्त का तल विषुवद्रेखा के तल के साथ ६०° का कोण बनाता है।

सब से पहले सर विलियम हरशल ने सितारों का नियमित रूप से निरीक्षण आरम्भ किया था। उसने मन्दाकिनी वृत्त से उत्तरीय-मन्दाकिनी ध्रुव तक के अन्तर को १५° चौड़े ६ कटिबन्धों में बाँट लिया, और फिर एक दूरबीन की सहायता से जिसके दृश-अवकाश का व्यास १५', या यूं कहो कि उसका क्षेत्र फल चन्द्र विम्ब के क्षेत्र फल के ¾ था, रातों जाग २ कर, प्रत्येक कटिबन्ध के सितारों की गणना आरम्भ कर दी; और इस प्रकार से उसके प्रत्येक कटिबन्ध के सितारों की मध्यम संख्या मालूम कर ली। वह अपने जीवनकाल में मन्दाकिनी वृत्त के उत्तर की ओर वाले आधे आकाश की ही जांच पड़ताल कर सका। उसके पश्चात्, दक्षिणीय भाग की जांच उसके पुत्र सर जॉन हरशल ने उसी दूरबीन से ली। इन दोनों पिता पुत्र की इस कठिन तपस्या से जो परिणाम प्राप्त हुए वह निम्नलिखित तालिका से प्रगट हैं।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

कटिबन्ध	१५′ व्यास के दृश्य स्थान में सितारों की मध्यम संख्या
(१) ९०° उत्तरीय से ७५° उत्तरीय तक	४·३२
(२) ७५° ,, ,, ६०° ,, ,,	५·४२
(३) ६०° ,, ,, ४५° ,, ,,	८·२१
(४) ४५° ,, ,, ३०° ,, ,,	१३·६१
(५) ३०° ,, ,, १५° ,, ,,	२४·०६
(६) १५° ,, ,, ०° ,, ,,	५३·४३
(७) ०° ,, ,, १५° दक्षिणीय तक	५२·०१
(८) १५° दक्षिणी से ३०° ,, ,,	२६·२९
(९) ३०° ,, ,, ४५° ,, ,,	१३·४९
(१०) ४५° ,, ,, ६०° ,, ,,	९·०८
(११) ६० ,, ,, ७५° ,, ,,	६·६२
(१२) ७५ ,, ,, ९०° ,, ,,	६·०५

इससे स्पष्ट है कि आकाश गंगा के ऊपर सितारों की संख्या बहुत अधिक है, और उसके दोनों तरफ सितारे क्रमशः कम होते चले गये हैं। ऊपर की तालिका से यह भी प्रगट होता है कि उत्तर की अपेक्षा दक्षिण की तरफ सितारे कुछ अधिक हैं, इससे मालूम होता है, कि हमारा सूर्य सितारों के मध्य में नहीं किन्तु कुछ उत्तर की ओर हटा हुआ है।

दूरबीन में देखने से मन्दाकिनी-ध्रुवों के पास तो, दृश्य-अवकाश में केवल चार पांच सितारे ही चमकते दिखाई देते हैं, किन्तु मन्दाकिनी में तो उनकी यह अवस्था है कि एक बार में दृश अवकाश में छः सात सौ सितारे चमकते दिखाई दे जाते हैं। मन्दाकिनी में भी सितारे सब जगह समान रूप से फैले हुए नहीं हैं, वरन कहीं अधिक सघन है और कहीं कम। कुछ स्थानों पर सितारों के झुरमट से दिखाई देते हैं, और कहीं २ बहुत दूर तक सितारों के लम्बे २ प्रवाह से चले गये है। एक बार केवल १५ मिनट में कोई एक लाख ६० हजार सितारे दूरबीन के दृश अवकाश में से गुजरते हुए दिखाई दिये। ऐसा प्रतीत होता था मानो बड़े २ सितारों का एक बे-पनाह सैलाव उमड़ा चला आ रहा है।

पहले यह समझा जाता था कि सितारों की यह दुनिया गोलाकार हैं, और हम उसके विषवद्रेखा पर हैं। किन्तु, प्रश्न यह है, सितारे समस्त आकाश में समान रूप से फैले हुए क्यों नहीं हैं ? वह आकाश गंगा के ऊपर क्यों अधिक घने दिखाई देते हैं, और शेष आकाश पर उनका संख्या इतनी कम क्यों है ? लन्दन (London) के एक यन्त्रकार थोमस राईट (Thomas wright) ने इस समस्या को इस प्रकार से सुलझाने का प्रयत्न किया है; कि तमाम सितारे, जो हमें खाली आँख से, और दूरबीन से दृष्टि आते हैं, वह सब मिलकर गोलाकार नहीं, वरन चक्के के समान गोल और चपटी आकृति बनाते हैं, जिसकी मोटाई उसकी लम्बाई चौड़ाई की अपेक्षा बहुत ही कम हैं, और हमारा सौर परिवार उसके मध्य में कुछ उत्तर को हटा हुआ स्थित है, इसी में सितारे हमारे हर तरफ तो दिखाई देते हैं पर चूँकि उस चक्राकार आकृति के किनारों की तरफ वह अधिक दूर तक फैले हुए हैं, इसलिये उस तरफ वह अधिक

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

प्रतीत होते हैं; इस प्रकार से सघन सितारों का एक गोल चक्कर सा हमें चारों ओर से घेरे हुए प्रतीत होता है इसका नाम आकाश गंगा या मन्दाकिनी है।

हरशल के विचार के अनुसार भी आकाश पर तमाम सितारे, सितारों के एक ही झुँड से सम्बन्ध रखते हैं, पर वह झुण्ड गोल नहीं, किन्तु चकला सा है क्योंकि यदि वह ठीक चकला-आकार का होता तो आकाश गंगा हमारे चारों ओर चौड़ाई और घनत्व में समान होती, किन्तु जैसा कि हम पहले वर्णन कर चुके हैं, वह सब जगह समान नहीं है; कहीं उसकी चौड़ाई अधिक है और कहीं कम, कहीं उससे शाखाएँ सी निकली हुई हैं और एक स्थान पर उसमें बहुत बड़ा शिगाफ (दण्ड) भी है जो उसके किनारे से आरम्भ होकर बहुत दूर तक अन्दर की तरफ़ चला आया है। कुछ स्थानों पर वह बहुत सघन प्रतीत होती है, इसका कारण सम्भवतः यह है, कि वहाँ सितारे बहुत दूर तक बाहर की तरफ फैले हुए हैं और जहाँ सितारे कम दिखाई देते हैं वहाँ वह बहुत दूर तक फैले हुए नहीं हैं। इस प्रकार सितारों के इस झुरमट का किनारा चकले के किनारे के समान गोल नहीं है, किन्तु उसके ऊपर स्थान २ पर सींगों के सामान शाखाएँ बाहर को निकली हुई हैं। इसमें जगह २ छिद्र भी पाये जाते हैं जिनका मुख हमारी तरफ है इसलिये हम उनमें से आकाश के आर पार देख सकते हैं; सम्भवतः उसमें ऐसे छिद्र भी होंगे जिनका मुख हमारी तरफ न होने के कारण हम उन्हें देख नहीं सकते।

सितारों की इस तमाम दुनिया को, जिसका हमने ऊपर कथन किया है, अब हम आकाश गंगा के नाम से ही पुकारेंगे। यूँ समझो कि अकाश गंगा से अब हमारा तात्पर्य आकाश पर का वह प्रकाशित पटका नहीं है जो आकाश के गिर्द पटके के समान लिपटा हुआ प्रतीत होता, वरन उससे हमारा तात्पर्य सितारों का एक ऐसा झुरमट है जिसमें आकाश के वह समस्त सितारे सम्मिलित हैं जो हमें खाली आँख से तथा दूरबीन से भी दिखाई देते हैं और हमारा सूर्य्य भी उन्हीं में सम्मिलित है। इसके विस्तार के सम्बन्ध में हरशल ने अनुमान लगाया है कि उसकी मोटाई, सूर्य्य और निकटतम सितारे के मध्यान्तर से कोई ८० गुणा अधिक है, और उसका बड़े से बड़ा व्यास निकटतम सितारे के मध्यान्तर से लगभग २००० गुणा अधिक होगा, और इस फासले को पार करने में, प्रकाश को, कोई २०००० वर्ष लग जायेंगे, अर्थात् आकाश गंगा के दूरस्थ सितारेसे प्रकाश को हम तक पहुँचने में कोई १०००० वर्ष लग जाते हैं।

किन्तु, हरशल ने आकाश गंगा की आकृति और विस्तार का अनुमान लगाते समय यह मान लिया था, कि समस्त सितारे परिमाण और चमक दमक में समान हैं तथा उनके मध्य में ऐसा ही महान अन्तर है जैसा हमारे सूर्य और निकटतम सितारे के बीच में है, अतएव उसने ख्याल कर लिया कि जो सितारे मद्धम प्रतीत होते हैं वह चमकीले सितारों की अपेक्षा अधिक दूरी पर होंगे। परन्तु, जब सितारों का फासला नापा जाता है तो ऐसा भी देखा गया है कि कुछ तेजस्वी सितारे मद्धम सितारों की अपेक्षा अधिक दूर पाये गये हैं, सितारों के परिमाणों तथा प्रकाशों में इतना अन्तर है कि हम इस मामले में कोई विशेष नियम नहीं बता सकते, अतएव यह बहुत सम्भव है, कि आकाश गंगा के वह सितारे जो मद्धम होने के कारण बहुत दूर समझ लिये गये हैं वास्तव में बहुत फासले पर न हों वरन छोटे और फीके हो, अतः ऐसी बातों में ग़लती की बहुत सम्भावना है।

हम नहीं कह सकते कि आकाश गंगा सितारों का एक संस्थान है या बहुत से सितारों का केवल एक ढेर सा ही है। इसके अन्दर दो-दो, तीन-तीन चार-चार और पाँच-पाँच सितारों के बहुत से संस्थान पाये जाते हैं जिनके सितारे एक ही केन्द्र विन्दु का परिभ्रमण करते हैं, किन्तु, वह अलग-अलग संस्थान भी परस्पर कोई सम्बन्ध रखते हैं अथवा नहीं, इसके सम्बन्ध में अभी तक हमें कोई ज्ञान

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

नहीं है। हम इस समय केवल इतना ही जानते हैं कि आकाश गंगा सितारों का एक बहुत बड़ा झुरमुट है। आकाश में सितारों के और भी बहुत से झुरमुट पाये जाते हैं; जिनमें से कुछ का उल्लेख हम पीछे कर चुके हैं। कुछ विद्वानों का विचार है कि वह झुरमुट भी हमारी आकाश गंगा के ही भाग हैं; पर दूसरों की सम्मति है कि उनमें से कुछ हमारी आकाश गंगा के समान, असंख्य सितारों के बड़े-बड़े अलग-अलग संघ हैं, और उनका हमारी आकाश गंगा से कोई सम्बन्ध नहीं है। वह बहुत दूर होने के कारण बहुत क्षुद्र प्रतीत होते हैं, किन्तु वास्तव में, वह हमारी आकाश गंगा के मुकाबले में क्षुद्र नहीं कहे जा सकते। यदि हम उन झुरमुटों में से किसी एक के कि सितारे पर पहुँच जायें, तो वहाँ से हमारी आकाश गंगा भी वैसी ही क्षुद्र प्रतीत होगी जैसे वह झुरमुट हमें यहाँ से प्रतीत होते हैं।

आकाश अनन्त है, पर आकाश गंगा के सितारे अनन्त दूरी तक फैलते नहीं चले गये हैं। क्योंकि, यदि वह भी अनन्त होते, तो आकाश-तल पर एक चप्पा भर जगह भी खाली दिखाई न देती और तमाम आकाश सूर्य्य के समान तेज रूपी होता। क्योंकि, समस्त सितारों का प्रकाश, चाहे वह हम से कितनी ही दूरी पर होते, हम तक अवश्य पहुँच जाता कारण यह है कि आकाश (ईथर) न तो प्रकाश को रोकता है और न नष्ट करता है। अब तो तमाम सितारों का प्रकाश मिलकर पूरे चाँद के प्रकाश का १/६० है, इससे प्रतीत होता है, कि सितारे संख्या में बहुत अधिक नहीं है; और सितारों का यह जगत असीम नहीं है। इसके अतिरिक्त आकाश के कुछ भागों में तो सितारों की संख्या बहुत थोड़ी दृष्टि आती है और बड़ी २ दूरबीनों तथा फोटो के प्लेटों से भी इस संख्या में कुछ वृद्धि नहीं हो जाती। इससे स्पष्ट है कि उन दिशाओं में सितारे बहुत दूर तक फैले हुए नहीं हैं, किन्तु जिन दिशाओं में वह बहुत दूर तक फैले हुए हैं वहाँ भी उनकी सीमा अवश्य है, यद्यपि वह इतनी दूर है, कि हम उसका ठीक २ अनुमान नहीं लगा सकते।

डा० रॉवर्ट (Dr. Robert) ने राज हँस (Cygnus) तारा मण्डल के निकट आकाश के एक भाग का, जहाँ तारे बहुत सघन हैं, फोटो उतारा। उसके देखने से भी पता लगता है कि सितारों के पीछे अँधेरा है। एकचित्र सन् १८९५ ई० में लिया गया था और दूसरा १८९८ ई० में दोनों अवसरों पर वायु मंडल की अवस्था समान थी। पहला चित्र लेते समय एक घंटे तक प्लेट सितारों के सामने रक्खी गई थी, और दूसरी बार २½ घंटे तक, किन्तु तो भी दोनों चित्रों में सितारे समान थे। यहाँ तक कि मध्यम से मध्यम सितारे में भी फ़र्क न था। इससे मालूम होता है कि, सघन से सघन भागों में भी एक निश्चित दूरी के पश्चात् कोई सितारा नहीं है। विभिन्न यन्त्रों से समस्त सितारों की जो संख्या मालूम हुई है वह दस करोड़ ख्याल की जाती है, इससे भी पता चलता है, कि सितारे सान्त हैं। क्योंकि, आकाश की अनन्तता का विचार करते हुए यह संख्या अधिक नहीं है।

हमारा यह सितारों का जगत का विश्व, चाहे कितना ही महान हो, किन्तु निसन्देह वह असीम नहीं है, और इसलिये अनन्त आकाश के मुकाबले में एक बिन्दु से अधिक महत्व नहीं रखता, तब, क्या शेष समस्त आकाश खाली पड़ा है, क्या उसमें परमेश्वर की कोई प्रजा बास नहीं करती। विद्वानों का झुकाओ अधिकतर इस विचार की तरफ है कि ऐसे २ और भी बहुत से विश्व आकाश में उपस्थित हैं किन्तु हम उन्हें देख नहीं सकते। मिस्टर गोर (Mr. Gore) ने गणित किया है, कि यदि कोई और ऐसा विश्व है तो वह हमारे इस विश्व से न्यून से न्यून ५२०१४९६०००००००००००००० मील के अन्तर पर होगा, इतने महान अन्तर पर की किसी चीज को देखने की क्या आशा हो सकती है ? और फिर ऐसे विश्व, अनन्त आकाश में एक दूसरे से ऐसेही महान अन्तर पर न मालूम कितने होंगे, सत्य है—

तेरी महिमा बड़ी है अपरम्पार,
कौन है उसका पा सके जो पार।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

प्रतिदीप्तिमान प्रकाश

(Fluorescent Lighting)

(लेखक—श्री रामचरण मेहरोत्रा)

आज का मानव समाज महाशय एडीसन का हृदय से ऋणी है। उनकी गवेषणाओं की संख्या असीमित है और हर दिशा में उनकी वैज्ञानिक दक्षता का परिचय मिलता है। बिजली का बल्ब जो आज शहरों के धनी निर्धन, लगभग सर्व साधारण के लिये आलोक का स्रोत है, उन्हीं की देन है। परन्तु पिछले कुछ वर्षों से विशेषतया इंग्लैण्ड के वैज्ञानिक यह सन्देह प्रकट कर रहे हैं कि साधारण बिजली के बल्ब का प्रचार अब इने गिने दिनों का ही रह गया है।

साधारण बल्ब का मुख्य दुर्गुण यह है कि उसमें शक्ति बेकार बहुत व्यय होती है। आधुनिक सब से अच्छे बल्बों में भी हम उपयोगी वैधुत् शक्ति का १/२०वां भाग काम में नहीं लाते, लगभग ९५°/० भाग हमें आलोक प्रदान करने में सहायक न हो कर ताप के रूप में खर्च हो जाता है। शक्ति का इतना अधिक ह्रास वैज्ञानिकों को एक दीर्घ काल से खटकता रहा है और उन्होने इस दिशा में बहुत प्रयोग किये। हाल ही में वे एक नये प्रकार का बल्ब बनाने में सफल हुये हैं, जिसमें प्रतिदीप्तिता के सिद्धान्त पर प्रकाशोत्पादन का प्रयास किया गया है। ऐसा अनुमान किया जाता है कि इस नये प्रयास में वे शक्ति के व्यय को पहले से एक तिहाई तक ले आने में सफल हो गये हैं। शक्ति के बचत के साथ साथ इन नये प्रकाश-बल्बों का प्रमुख गुण यह है कि इनका प्रकाश बिल्कुल सूर्य के प्रकाश के सदृश होता है, और इस प्रकार आज वैज्ञानिक हमें रात्रि में भी दिन का सा प्रकाश देने में सफल हो गया है।

यह आधुनिक बल्ब पुरानी नियान ट्यूबों का एक परिवर्तित रूप है। नियान ट्यूबों में 'नियान' नामक गैस भरी रहती है और जब इस गैस में से विद्युत् धारा प्रवाहित होती है, तो उसमें से नारंगी रंग का प्रकाश निकलता है। यह 'नियान ट्यूब' एक दीर्घकाल से साइनबोर्डों के कार्य्य में प्रयोग किये जा रहे हैं। यदि इन ट्यूबों में 'नियान गैस' के स्थान में पारद का वाष्प भरा जाये, तो नारंगी रंग के बजाय नीलिमामय प्रकाश निकलता है। कुछ काल पूर्व तक यह पारद वाष्प लैम्प बहुत ही प्रचलित थे, परन्तु इनका मुख्य दुर्गुण यह है कि इनके प्रकाश में मनुष्य का रंग मुरदे के समान पीलाई लिये दिखाई देता है और इसलिये गृह कार्य्य के लिये यह बल्ब न पसन्द किये जा सके।

इन पारद वाष्प बल्बों में एक गुण और भी है कि इनके प्रकाश में अल्ट्रा-वायलेट प्रकाश की प्रधानता होती है। यह तथ्य एक दीर्घ काल से मालूम था कि अल्ट्रा-वायलेट प्रकाश में बहुत से सलफ़ाइड, सलफ़ेट तथा अन्य पदार्थ सबल मात्रा में प्रतिदीप्ति प्रदर्शित करते हैं। यदि इन प्रतिदीप्तिमान पदार्थों को पारद वाष्प बल्बों की आन्तरिक तल पर एक पतली सतह के रूप में लगा दिया जाय, तो यह प्रतिदीप्त द्वारा प्राप्त प्रकाश मिलने लगता है। शीघ्र ही एक नया तथ्य मालूम किया गया कि यदि इन प्रतिदीप्तिमान पदार्थों में धातुओं की एक निम्न मात्रा मिला दी जाये, तो बल्ब से विभिन्न रंगों का सुन्दर प्रकाश मिलने लगता है, उदाहरणार्थ चांदी की उपस्थित से नीले रंग और तांबे की उपस्थित से हरे रंग का प्रकाश प्राप्त होता है। इस गवेषणा को शीघ्र ही साइनबोर्डों के लिये प्रयोग किया गया।

परन्तु वैज्ञानिक इस उन्नति से सन्तुष्ट न हुये। वे तो ऐसे प्रतिदीप्तमान पदार्थ की खोज में थे, जो बिल्कुल सूर्य्य के प्रकाश के समान सफ़ेद रोशनी दे। यह अनुसन्धान कार्य्य बड़े परिश्रम और धैर्यशीलता का था, क्योंकि अनेक पदार्थों की न्यूनतम उपस्थित भी प्रतिदीप्तता को बहुत प्रवाहित कर देती है। अन्त में वे कुछ ऐसे प्रतिदीप्तिमान पदार्थों के अन्वेषण में सफल हो गये जो बिना धातुओं की उपस्थित के ही अल्ट्रा-वायलेट प्रकाश में प्रतिदीप्त द्वारा सफ़ेद प्रकाश देते हैं, यह बहुत बड़ी उन्नति थी और शीघ्र ही द्वितीय महायुद्ध में विभिन्न स्थलों में इस नवीन अन्वेषण का उपयोग किया जाने लगा।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

आज कल इस प्रकार. के ट्यूब १½ इंच मोटाई में और लगभग ५ फ़ीट की लम्बाई में मिलते हैं। इनमें सिरों पर टङ्गस्टन के दो विद्युत्-द्वार होते हैं, जिन पर धात्वीय आक्साइड की तह होती है और ट्यूब के अन्दर एक गेंद होती है जिससे पारद वाष्प तथा आरगन गैस दोनों प्राप्त होती रहती हैं। ट्यूब की अन्दुरुनी सतह पर प्रतिदीप्तिमान पदार्थ की एक तह लगाई जाती है। प्रयोगिक ढंग पर लन्दन में ज़मीन के नीचे दौड़ने वाली रेलवे लाइनों के आलोकित करने के लिये इस प्रकार की ट्यूबों का प्रयोग किया गया है।

शीघ्र ही यह प्रश्न उठा कि इनकी रोशनी मनुष्य के लिये हानिकारक तो नहीं है? विशेषतया आंखों पर इस रोशनी के प्रभाव का बहुत अध्ययन् किया गया है और इस अध्ययन से यह पूर्णतया सिद्ध हो गया है कि इस प्रकाश से नयन-ज्योति पर कोई बुरा प्रभाव पड़ता। इनकी रोशनी बिल्कुल सूर्य्य की रोशनी के सदृश होने के अतिरिक्त, इन ट्यूबों का मुख्य गुण यह है कि उतनी ही शक्ति व्यय करने वाले साधारण बल्ब से इनका प्रकाश तिगुना होता है और साधारण बल्ब की तुलना में इस प्रकार के ट्यूबों में केवल एक चौथाई शक्ति ताप के रूप में बेकार जाती है। इस प्रकार इन ट्यूबों से बहुत कम शक्ति व्यय में बहुत ही ठण्डी और आंखों को आराम देने वाली रोशनी मिलती है। इनके इन गुणों के कारण यह आशा की जाती है कि शीघ्र ही ये बहुत ही लोक प्रिय हो जायेंगे और गृह कार्य्यों में इनका उपयोग बहुतायत के होने लगेगा।

यक्ष्मा का प्रचीन इतिहास*

(लेखक—श्री कालका प्रसाद वर्मा, बनारस)

पुस्तकों के पढ़ने से पता चला है कि जब से सन्सार में मनुष्य आया तभी से उसके पीछे पीछे यक्ष्मा लग गया। नियोलिथिक एरा (Neolithic Era) यानी इतिहास के पहले भी हड्डी और जोड़ों के यक्ष्मा का पता लगता है। जब से सभ्यता का प्रादुर्भाव हुआ, यक्ष्मा ने भी अपना मुँह फैलाना आरम्भ कर दिया। मिश्र देश के उत्थान के साथ साथ यक्ष्मा के फैलने का चिन्ह कुछ उन सूखे हुये मुर्दों (Mummies) में पाया गया है जो सन् ईस्वी से लगभग ५००० वर्ष पहले जिन्दा थे। बेबिलोन के उत्थान काल की पुस्तकों में भी यक्ष्मा का नाम तो नहीं आया है, पर एक बीमारी के लक्षण ऐसे दिये गये हैं जिनसे निश्चय होता है कि वह यक्ष्मा ही रहा होगा।

पूर्व काल में चीन भी सभ्यता में बढ़ा जिसके साथ साथ यक्ष्मा का प्रकाश हुआ। चीन की सब से पुरानी पुस्तक में लूपिङ्ग (Laoping) शब्द आता है, जिसका अर्थ फेफड़े का कफ होता है। इसका जो कुछ बयान दिया गया है वह आज कल के फेफड़े की यक्ष्मा से बहुत कुछ मिलता जुलता है। जिस पुस्तक से यह बयान लिया गया है वह सन् ईस्वी से कम से कम १००० वर्ष पहले की है, ऐसा पुरातत्व वेत्ताओं का विचार है।

भारतवर्ष में ऋगवेद में एक मन्त्र यक्ष्मा के मुक्त होने की है। शतपथ ब्राह्मण में भी एक श्लोक आया है जो मैंने इस पुस्तक में अन्यत्र उद्धृत कर दिया है। सुश्रुत में भी यक्ष्मा का बयान मिलता है।

पारसी लोगों की ज़ेन्द अवस्ता नामक पुस्तक में, जो कम से कम सन् ईस्वी से २००० वर्ष पहले की है, महर्षि जोरोआस्टर की शिक्षा में यक्ष्मा का भी संकेत मिलता है। वहां यह भी लिखा है कि यह महा रोग गुलाब के तेल (Roseoil), मोम (Beeswax) और पाइन के तेल (Pine oil) से शमन होता है।

पारसी लोगों के बाद यहूदी लोगों के सब से प्राचीन ग्रन्थ को देखिये वहां भी इस महारोग का वर्णन मिलेगा। वाइबिल में भी इसका बयान आया है।

---

* लेखक की 'यक्ष्मा' नामक अप्रकाशित पुस्तक का एक अंश।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

अत्यन्त प्राचीन जुडिया (Judes) लोग यक्ष्मा से तरह जानकार थे। ये लोग जानवरों की यक्ष्मा को भी ते थे।

डाक्टर वैनकाफ ने लिखा है कि सिकन्दर बादशाह ईसू मसीह यक्ष्मा से मरे। एक जर्मन डाक्टर ने लीग के पुस्कालय में रखी हुई एक पुस्तक के आधार लिखा है कि प्रभु ईशू मशीह को सूरिसी के साथ यक्ष्मा था। यही कारण था कि सूली देते समय बायें फेफड़े रक्त मिश्रित पानी निकला था। सम्भव है ऐसा रहा हो। वेबिलोन के न्याय शास्त्र (The Famous code Hammurabi of Babylon) में कुछ ऐसा न आया है जिससे यक्ष्मा का पता लगता है। जी० स्मिथ ने एक जगह लिखा है कि उन्होंने मिश्र देश के ममीमें पाट्ज़ डिज़ीज पाया।

इन उपरोक्त इत्तिहासों में रोग का पता तो अवश्य लता है, पर दवा का नहीं। हीपोक्रेट (Hippocrates 60-377 B. C.) ने सब से पहले इस रोग का पूर्ण लक्षण संग्रह किया और इसका नाम थाइसिस Phthisis) रखा। उन्हीं ने ट्युबर्किल (Tubercle) पता लगाया और बतलाया कि इस रोग का इस रोग मुख्य कारण ट्युबर्किल का बनना है और यह रोग वर्ष की अवस्था से ३५ वर्ष की अवस्था तक के लोगों अधिक होता है। प्लेटो ने (430-347 B. C.) लिखा है कि यक्ष्मा अच्छा नहीं होता। एरिस्टाटिल ने प्लेटो से ५० वर्ष बाद हुआ तक्ष्मा को छूत की बीमारी बताया है और कहा है कि इसका अच्छा होना असम्भव है।

एरिस्टाटिल के बाद जेल्सस, प्लाइनी और एरेटियस इस प्रश्न को लिया। ये तीनों रोम निवासी थे इन्होंने पता लगाया कि यक्ष्मा अधिकतर पतले दुबले, खूबसूरत, लम्बी छाती और उभड़े हुये गर्दन वालों को होता है। एरेटियस (Aretaeus) ने सब से पहले यह मालूम किया कि फेफड़े से खून आना यक्ष्मा का ही एक अंग है। जेल्सस के मतानुसार समुद्र का सफर करना यक्ष्मा का प्रतिशोधक है। प्लाइनी ने पायन आयल (Pine oil) और लकड़ी की राल का धुआं सूंघना (Resinous effluvia of wood) श्रेयकर माना। गेलेन (130-200 A.D.) ने बताया कि यक्ष्मा वालों के पास अधिक न रहना चाहिये। वेजेटियस (420 A.D.) ने अपने अनुसन्धान में मनुष्यों और जानवरों की यक्ष्मा का अन्तर खोज निकाला। जूज़ ने सर्वप्रथम यह आवाज़ उठाई कि रोगी मुख्यतयः यक्ष्मा पीड़ित जानवरों का मान्स खाने से यक्ष्मा होने की सम्भावना रहती है।

अरब में रहजेस (Rhazes 850-923) और एविसिना (Avicenna 980 1037) ने यक्ष्मा पर अधिक समय दिया और इस निष्कर्ष पर पहुँचे कि यक्ष्मा अच्छा हो सकता है और इस रोग में शुद्ध वायु और दूध अधिक उपयोगी होता है। उन्होंने यह भी बताया कि इस रोग में कपूर गुलाब और अंगूर की चीनी अवश्य लेनी चाहिये। १५ वीं सदी में जर्मनी में पारासेल्सस ने यक्ष्मा के प्रश्न को हाथ में लिया और इसके रूप रेखा के बारे में बहुत कुछ लिखा।

वेसिली कीड़ों के बारे में सर्वप्रथम इटली के डाक्टर गिरोलामों फ्राकस्टेरो ने १५ वीं सदी में लोगो का ध्यान आकर्षित किया और बतलाया कि इन्ही कीड़ों के कारण यक्ष्मा रोग होता है। डाक्टर गिडियोन हार्वे ने अपने अनुसन्धान से पता लगाया कि यक्ष्मा के रोगियों पर जल-वायु का बहुत बड़ा प्रभाव पड़ता है। ये महाशय १६ वीं सदी में हुये थे। लगभग ३०० वर्ष बाद रिचर्ड मार्टन (लंडन) ने यक्ष्मा पर थिसियोलोजिया (Phthisislogia) नामक प्रथम पुस्तक लिखी।

इटली में सर्व प्रथम डाक्टर जी० बी० मार्गनी G. B. Morgagni) १८ वीं सदी के अन्त में ट्युबर्किल का पता लगाया जिसे हीपोक्रेट ने मसीह से ४६० वर्ष पूर्व ढूँढ निकाला था और जो विश्व के गर्त में ढक चुकी थी। इन्होंने दवा के रूप में पारे का नमक बाल्सम, मछली का तेल तथा जैतून का तेल और ताज़ा मक्खन बताया। पर अभी तक मामला गड़बड़ ही रहा।

नेपोलियन बोनापार्ट के शासन काल में फ्रान्स ने एक डाक्टर पैदा किया जिसका नाम रेनेलाइनक था जिन्होंने फेफड़े और दिल के ऊपर एक बहुत उम्दा पुस्तक लिखी है जिसका नाम है. Medical Auscultation on diagnosis of maladies of lungs and heart"

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

सन् १७८१ में ट्युवर्किल का पता लगा कर इस बीमारी का नाम ट्युवरक्लोसिस रखा गया। इन्होंने सर्व प्रथम स्टेथास्कोप का आविष्कार किया। इन्होंने बताया कि यक्ष्मा केवल फेफड़े से ही नहीं होता बल्कि चमड़ा, अंतड़ी, हड्डी और दिमाग आदि में भी होता है। इनको इसका कारण न मिला कि यक्ष्मा क्यों होता है। लगभग ७८ वर्ष बाद सन् १८८२ ई० में जर्मन डाक्टर राबर्ट काच्च ने सिद्ध किया कि (ट्युवरक्लोसिस) यक्ष्मा का उत्पन्न करने वाला एक प्रकार का कीड़ा होता है जिसे वेसिली कहते हैं। इन्होंने इन कीड़ों को पकड़ा और पाल कर लोगों को दिखला दिया।

डाक्टर काच्च से १६२ वर्ष पूर्व सन् १७२० में बेञ्जामिन गार्टन ने भी कहा था कि यक्ष्मा एक प्रकार के कीड़ों से उत्पन्न होता है पर इनकी यह केवल भविष्यवाणी ही थी, किसी प्रयोग का आधार नहीं था।

अन्त में वियेना के डाक्टर ल्योपोल्ड आइनब्रूगर जो महारानी मेरिया थेरिसा के राज वैद्य थे सीने पर उङ्गली रख कर ठोंकने और उस शब्द से यक्ष्मा पहिचानने का नियम निकाल कर यक्ष्मा की जांच पूरी कर दी, पर दवा अभी तक ठीक नहीं निकल पाई।

होमियोपैथी इस दिशा में बहुत बढ़ गया है। इङ्गलैण्ड के डाक्टर बर्नेट ने १०० से अधिक यक्ष्मा के रोगियों को बिल्कुल अच्छा कर दिया। इनका बयान न्युक्शेर आफ कञ्जम्पशन नामक पुस्तक में लिखा है। बंगाल के डाक्टर घटक ने भी सैकड़ों रोगियों को यक्ष्मा से मुक्त कर दिया है तथा इनमें से लगभग १८ का बयान अपनी बनाई हुई ट्युबर क्लोसिस नामक पुस्तक में लिख दिया है। स्वर्गवासी डाक्टर सरकार ने स्वर्गारोहण के पहले एक तीसरे दर्जे के रोगी को अच्छा कर दिया। डा० होल्काम्बे ने साइलीशिया ६००० देकर तीसरे दर्जे के रोगी को अच्छा कर दिया है।

ईश्वर करे कि इस भयंकर रोग की कोई उत्तम औषधि निकल आवे।

जल के अभाव में रासानिक क्रियाएँ

लेखक: श्री० श्री प्रकाश एम० एस० सी०

अन्तर्वेदी और अनावृष्टि की कल्पना कुछ असंगत सी प्रतीत होती है। पर असंगत—कोई विशेष चिन्ता नहीं—मानसपटल पर होने दीजिये नृत्य—जल के अभाव में हाहाकार मच जायेगा। ब्रह्मा की सृष्टि कांप उठेगी, मनुष्य गिरेगा, पशु गिरेंगे, सुन्दर हरे हरे वृक्ष भी गिर जायेंगे—सिंधु-गंगा का मैदान सहारा का स्मरण दिलायेगा, सुन्दर उद्यान लकड़ी के टाल के प्रतीक होंगे। और यदि "रासायनिक प्रयोग शाला में जल समाप्त हो गया, तो!" रासायनिक को ध्यान था इसका भी, पर वह कल्पना-शक्ति पर ही आश्रित न रहा उसने जल के अभाव में प्रयोग किये। कोई इस बीसवीं शताब्दि में नहीं—प्रयोग, क्रियायें करते हुये बीत गये होंगे १५० वर्ष से भी अधिक। १७९४ ई० में श्रीमती फुलहैम ने रजत् और स्वर्ण के योगों पर हाइड्रोजन सल्फाइड का प्रभाव देखा। एक विशेष बात मालूम हुई—जल के प्रभाव में क्रिया ही नहीं हुई—वे काले नहीं पड़े। वैंकलिन ने १८६९ में सोडियम, जिंक, मैग्निशयम को एक नवीन स्वभाव में देखा, जल के अभाव में वायु उनके ऊपर कोई भी प्रभाव न था। यहीं तक नहीं जल के अभाव में क्लोरीन ने भी सोडियम पर कोई क्रिया नहीं की। १८०० में डिक्सन ने कार्बन मोनोक्साइड और औक्सीजन के मिश्रण में जल के अभाव में कोई विस्फोट नहीं देखा।

१८८० में बेकर ने यह विषय अपने हाथ में लिया और विशेष गति से इस विषय पर कार्य हुआ। प्रयोगों के फल स्वरूप—निम्न क्रियाओं को गति जल के अभाव में केवल नाम मात्र ही रह जाती है—

(१) क्लोरीन और सोडियम

(२) औक्सीजन और सोडियम, पोटैशियम

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

(३) औक्सीजन और कार्बन
(४) हाइड्रोजन सल्फाइट + धातुओं के लवण
ऑक्साइड
(५) हाइड्रोजन क्लोराइड + कैल्शियम कार्बोनेट,
(६) कैल्शियम आक्साइड + सल्फर ट्राइऑक्साईड
(७) „ „ + कार्बन डाइऑक्साइड
(८) „ „ + अमोनियम क्लोराइड
(९) अमोनिया + हाइड्रोक्लोरिक एसिड
(१०) „ „ + कार्बन डाइऑक्साइड
(११) कार्बन मोनोक्साइड + हाइड्रोजन
(१२) „ „ + नाइट्रस आक्साइड
(१३) „ „ + औक्सीजन
(१४) हाइड्रोजन + क्लोरीन
(१५) „ „ + औक्सीजन
(१६) „ „ + नाइट्रस आक्साइड
(१७) इथलीन + क्लोरीन
(१८) „ „ + ब्रोमीन

बेकर को कुछ ऐसी भी क्रियायें मिलीं जिन पर जल अभाव का कोई प्रभाव नहीं पड़ा। जैसे—

(१) औक्सीजन + बोरन,
(२) „ „ + आरसेनिक
(३) „ „ + एन्टिमनी
(४) „ „ + सैलेनियम
(५) कार्बन डाइसल्फाइड का ओषदीकरण (Oxidation)
(६) सायनोजन „ „
(७) हाइड्रो-कार्बन „ „
(८) आक्सीजन का ओज़ोन में परिवर्तन
(९) नाइट्रोजन पैन्टोक्साइड का विघटन
(१०) हाइड्रियाडिक एसिड का „

गुणों में परिवर्तन

जल का अभाव क्रियाओं को ही प्रभावित करता हो, ऐसा नहीं है, रासायनिक पदार्थों के गुण भी परिवर्तित हो जाते हैं। बेकर ने १९ २ ई० में नाइट्रोजन ट्राइक्साइड और टेट्रॉक्साइड पर अन्वेषण किया। आरम्भ में ट्राइक्साइड का वाष्पांक—२° सेन्टीग्रेड, था पर उसको तीन वर्ष तक सल्फ्यूरिक एसिड और कैलाशियम क्लोराइड द्वारा सुखाने पर वाष्पांक ४३° से० पहुँच गया—४५° का परिवर्तन। तीन वर्ष तक फौस्फोरस पेन्टॉक्साइड द्वारा सुखाने पर नाइट्रोजन ट्राक्साइड का वाष्पाङ्क २२° से ६९° तक पहुँच गया।

बेकर अपने इस नये अनुभव से उत्साहित हुआ और इसने अन्य पदार्थों पर जल के अभाव का प्रभाव देखने की चेष्टा की। १९१३ ई० में उसने कुछ पदार्थ सुखाने के लिये रख दिये और उनका अध्ययन १९२१ में—८ वर्ष पश्चात् किया। कार्बन डाइ सल्फाइड को तो १८९४ में रखा गया था और इसे २८ वर्ष पश्चात् तंग किया गया। बेकर के फल निम्न प्रकार हैं—

पदार्थ	वर्ष*	वाष्पांक	नया वाष्पांक	परिवर्तन
ब्रोमीन	८	६३°	१ ८°	५५°
मरकरी	९	३५८°	४२२°–४२५·१°	७२°
हेक्सेन	८·५	६८.४°	८२°	१४°
बेनज़ीन	८.५	८०°	१०६°	२६°
कार्बनडाइ सल्फाइड	२८	४९.५०	८०°	३०°
टेट्राक्लोराइड	९	७८°	११२° से अधिक	३४°
ईथर	९	३५	८३	४३°
मिथाइल अल्कोहाल	९	६६°	१२०° से अधिक	५४°
इथाइल अल्कोहाल	९	७८.५°	१३८°	६०°
प्रोपाइल अल्कोहाल	९	९५°	१३४°	३९°

सुखाने के पश्चात् इन पदार्थों को यदि वायु के संसर्ग में आने दिया जाय, तो गुणों में पुनः परिवर्तन होने लगता है। ऐसा देख गया है कि जिन योगों में ऑक्सीजन विद्यामान है, वे शीघ्र ही परिवर्तित हो जाते हैं। ईथर का वाष्पांक आरम्भ में ३५ था। ९ वर्ष सुखाने पर वाष्पाक ८३ हो गया। पर एक दिन वायु के ससर्ग से ही उसका वाष्पाक ३६° पर उतर आता है।

यही हाल इन तीनों अल्कोहल—मिथाइल, इथाइल और प्रोपाइल—का भी है। पुनः परिवर्तन बहुत शीघ्र होता है।

[*जिस काल में सुखाया गया]

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

द्रवणांक (M. P.)

वाष्पांक के समान ही द्रवणांक में भी सुखाने पर परिवर्तन आ जाता है । गन्धक का द्रवणांक ११२.५° सेन्टीग्रेड है । १९१२ ईसवी में एक नली में गन्धक को भर कर सुखाने के लिये रख दिया गया । १९१४ ई० में अध्ययन करने पर द्रवणांक में कोई विशेष परिवर्तन नहीं पाया गया । पर १९२२ ई० में ९ वर्ष पश्चात्—वह ११७.५° सेन्टग्रेड पर द्रवित हुआ । अन्य पदार्थों के के द्रवणांकों के परिवर्तन की तालिका निम्न है—

पदार्थ	*वर्ष	आरम्भ में द्रवणांक	नया द्रवणांक	परिवर्तन
आयडीन	९	११४°	११६°	२
ब्रोमीन	८	−७.३०	−४.५°	३°
बेन्ज़ीन	१०	५.४°०	६°	०.६°

पृष्ठीय—तनाव Surface Tension

बेकर ने ब्रोमीन, बेंज़ीन, हेक्सेन, और नाइट्रोजन टेट्रॉक्साइड के पृष्ठीय तनाव का अध्ययन किया । जल के अभाव में, अनेक वर्षों के सुखाने पर, इन अंकों में भी वृद्धि हुई । एक मनोरंजक सत्य पुष्टि की गई कि सुखाने पर पदार्थ अधिक संगठित हो जाते हैं । जल एक शक्तिशाली विघटन माध्यम है । उसके अभाव में पदार्थों के संगठन में वृद्धि हो जाना स्वाभाविक है ।

वाष्पीय घनत्व

बेकर ने ईथर और मिथाइल अल्कोहल के वाष्पीय घनत्व का अध्ययन किया । आरम्भमें ईथरका वाष्पीय घनत्व ३७ था, पर उसे सुखाने पर ८१.७ तक वृद्धित हो गया । मिथाइल अल्कोहल का वाष्पीय घनत्व भी सुखाने पर १६ से ४५ तक परिवर्तित हो गया । इसे हम एक भिन्न दृष्टि कोण से भी देख सकते हैं । सुखाने पर यौगिक भारों [Mol.-Wt.] में वृद्धि हो जाती है । ईथर का सूखने पर यौगिक भार दुगना हो गया और मिथाइल अल्कोहल का तिगुना ।

घनत्व [Density]

पदार्थों के घनत्व का अध्ययन करते समय बेकर को एक नई बात मालूम हुई । घनत्व जल के अभाव में विशेष परिवर्तित नहीं होता । बेकर ने कार्बन डाइसल्फाइड, बेन्ज़ीन, कार्बन टेट्राक्लोराइड, ईथर, सल्फर डाइऑक्साइड, नाइट्रोजन ट्राइऑक्साइड को फॉस्फोरस पेन्टॉक्साइड द्वारा सुखाया । १ वर्ष तक सुखाने घनत्व में परिवर्तन केवल १०,००० भाग ही रहा ।

[*जिस काल में सुखाया गया]

आपेक्षिक ताप [Sp. Ht.]

आपेक्षिक ताप [Sp. Ht.]

पदार्थों के आपेक्षिक तापों में भी विशेष परिवर्तन मिला । बेकर ने बेन्ज़ीन, विभिन्न तापक्रमों में कार्बन टेट्राक्लोराइड, इत्यादि के आपेक्षिक तापों का अध्ययन किया । बिल्कुल सुखा देने पर इन फलों में परिवर्तन मिलता है । पर यदि केवल ०.०४ प्रतिशत ही जल का संसर्ग मिले, परिवर्तन या तो होता ही नहीं, और यदि होता भी है तो वह नाममात्र है ।

यह एक विस्तृत विषय है और इस पर विशद अध्ययन हो रहा है ।

सोवियट खेती का विकास

युद्ध के बाद के इन दिनों में, जब खेती के पुनर्निर्माण और पुनरुत्थान की समस्या अनेकों देशों के सामने है, सोवियत संघ में भी कृषि की ओर विशेष ध्यान दिया जा रहा है । जैसा कि सब जानते हैं सोवियत संघ में सामूहिक खेती की प्रथा पूरी तौर से स्थापित कर दी गई है । इसी समूहिक खेती की प्रथा ने सोवियत संघ को जर्मनों को परास्त करने के योग्य बनाया, और, युद्ध के बाद खेती के पुनर्निर्माण में सहायता दी । कृषि के पुनर्निर्माण का कार्य युद्ध के समय में ही आरम्भ हुआ और उसके बाद अधिक तेज़ी से किया जाने लगा । सोवियत सरकार ने किसानों की सहायता मशीन और बीज इत्यादि के रूप में ही नहीं पर नक़द कर्ज़ देकर भी की । सोवियत संघ की कम्यूनिस्ट पार्टी की केन्द्रीय कमेटी ने कृषि सम्बन्धी प्रश्नों का गूढ़ अध्ययन किया है । इस वर्ष फ़रवरी के महीने में इस कमेटी ने यह

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

बंध किया कि, थोड़े से थोड़े समय में जनता को अधिक से अधिक खाद्य वस्तुएँ दी जा सकें और कारखानों को अधिक से अधिक परिमाण में कच्चे माल दिए जा सकें। केवल यही नहीं, जनता और कारखानों की पूरी करने के पश्चात् इन दोनों वस्तुओं का अच्छा तैयार करने का भी निश्चय किया।

तीन वर्षों में, अर्थात् १९४७, ४८ और ४९ में अनाज उत्पति युद्ध के पहले की स्थिति को प्राप्त कर लेगी। १९४७-४८ में ऐसी भूमि का क्षेत्रफल, जिस पर अनाज जायगा १,१२४,००,००० हेक्टर हो जायगा (एक हेक्टर = २.४७ एकड़)। सोवियत संघ के अनाज उत्पत्ति १२,७०,००,००० टन हो जायगी (१ टन = मन और ३२ सेर)। १९४९ तक कपास और चुकन्दर उत्पत्ति युद्ध के पहले की उत्पत्ति से भी अधिक हो जायगी। लाखों हेक्टर अच्छी से अच्छी भूमि पर ये फसलें बोई जाएँगी। आगामी कुछ वर्षों में फूल और फलों की उत्पत्ति में अच्छा विकास होगा।

जर्मन आक्रमणकारियों ने अनेकों पशु मार डाले थे और अनेकों वे चुरा ले गए थे। पशुओं, भेड़ और बकरियों की संख्या १९४८ तक युद्ध के पूर्व की संख्या के बराबर हो जाएगी।

खेतों को मशीने पहुँचाने का काम भी तेजी के साथ किया जा रहा है। इस वर्ष और अगले वर्ष के अन्त तक एक लाख से अधिक हलों को खींचने वाली बड़ी मशीनें और एक लाख बड़ी लारियाँ खेतों को मिलेंगी।

सोंठ

(गतांक से आगे)

[लेखकः—श्री० रामेश वेदी आयुर्वेदालङ्कार, हिमालय हर्बल इंस्टीट्यूट, लाहौर

सोंठ के गुण[1]

सोंठ रुचिकारक, आमवात नाशक, पाचक, कटु-रसयुक्त, लघुपाकी, स्निग्ध, उष्णवीर्य, विपाक में मधुर, रसयुक्त, कफ, वात और मलबन्ध को दूर करने वाली, स्वर के लिए हितकारी, वमन, श्वास, शूल, खाँसी, हृदय के रोग, श्लीपद, शोथ, बवासीर, अफारा, पेट की वायु आदि को दूर करती है।

अदरक मल को भेदन करने वाली, पाक में गुरु, तीक्ष्ण, उष्ण वीर्य, अग्निदीपक, कटुरस युक्त, विपाक में मधुर रस युक्त, रुक्ष, वात तथा कफ को नष्ट करने वाली होतीं है और जितने गुण पहले सोंठ के कहे हैं वे सब अदरक में भी हैं।[1]

आग्नेय गुण—उष्णता-अधिक होने से सोंठ भोजन रसों को आँतों की झिल्ली द्वारा शोषण या ग्रहण करती

---

[1] (क) शुण्ठी रुच्यामवातघ्नी पाचनी कटुका लघुः।
स्निग्धोष्णा मधुरा पाके कफवातविबन्धनुत्॥
वृष्या स्वर्या वमिश्वास शूलकासहृदामयान्।
हन्ति श्लीपद शोथार्श आनाहोदरमारुतान्॥
भा० प्र०, पू० ख०, मि० प्र० ६, हरीतकादिवर्ग ४५-४६

(ख) वाग्भू मधुरं पाके स्निग्धोष्णं कटुकं लघु।
रुच्यं महानां संग्राहि हृद्यं वायोर्विबन्धनुत्॥
दीपनं पाचनं वृष्यं स्वर्यं वात कफापहम्।
निहन्ति शूलहृद्रोग शोफार्शः श्लीपदोदरम्॥
आनाहं श्वासकासायवयीहिद ध्माय पिन्तलम्॥

ग कै० दे०, ओ० व०, १३००-१३०१।
सस्नेहं दीपनं वृष्यमुष्णां वातकफापहम्।
विपाके मधुर हृद्यं रोचनं विश्वभेषजम्॥
च० सू० अ० २७, २९१।

१ क आर्द्रिका भेदिनी गुर्वी तीक्ष्णोष्णा दीपनी मता॥
कटुका मधुरापाके रूक्षा वातकफापहा।
ये गुणाः कथिताः शुण्ठ्यास्तेऽपि सन्त्यार्द्रकेऽखिलाः॥
भा० प्र०, पू० ख०, मि० प्र० ६, हरीतकादिवर्गः ४९-५०।

ख तत्तुल्ययार्द्रकं विद्यात् सतीक्ष्णं भेदनं गुरु॥
पाचनं रोचनं वृष्यं करटूष्णं वह्निदीपनम्॥
कफानिलहरं स्वर्यं विबन्धानाहशूलजित्।
अंकुरं शृंगवेरस्य रक्तजित् श्लेष्यवातलम्।
अव्यक्त रसवीर्यत्वात्तपरं कफापहम्॥
कै० दे०, ओ० व०, १३०४-५।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

है और जलीय अंश को सुखा कर पतले मल को गाढ़ा करती है। इसलिए यह ग्राही पर मल संग्राहक समझी जाती है। आयुर्वेद के आचार्यों ने सोंठ को मल का भेदन करने वाली भी लिखा है। यहां यह प्रश्न उठता है कि जो द्रव्य बंधे हुए मल का भेदन करने वाला है वह ग्राही कैसे होगा, क्योंकि ग्राही द्रव्य तो मल को गाढ़ा करने वाले होते हैं। भावमिश्र इसका समाधान इस प्रकार करते हैं कि सोंठ मल का भेदन करके मलबन्ध दूर करती है किन्तु यह मल को बाहर निकालने का काम नहीं करती।[१]

कैयदेवने अदरक एक भेद आर्द्रकनागर लिखा है। इसके भेदक भौतक गुणों की ओर वह हमें कोई संकेत नहीं देता। अन्य निघण्टुकारों ने ऐसा कोई भेद अपने ग्रन्थों में नहीं दिया। हमारे विचार में किसी प्रान्त विशेष की अदरक को उसने यह नाम दिया है। गुणों में यह अदरक जैसा ही है।[१] चरक ने कन्दों में सर्वश्रेष्ठ अदरक को माना है।[२]

शुण्ठी खण्ड[३]—सोंठ का चूर्ण ३२ तोला, खाण्ड १ सेर ४८ तोला, घी ६४ तोला, दूध ६ सेर ३२ तोला; विधि पूर्वक पाक करें। गाढ़ा होने पर इनके सूक्ष्म चूर्णों का प्रक्षेप दें—आँवला, धनिया, मोथा, जीरा, पिप्पली, वंशलोचन, दालचीनी, छोटी इलाइची, तेज पत्र, काला जीरा और हरड़ प्रत्येक १। तोला, काली मिरच और नागकेसर ९-९ माशा। ठण्डा होने पर इस में २४ तोला शहद मिलायें।

मात्रा—आधा तोला।

रोग—अम्लपित्त, शूल, हृद्रोग, वमन, आमवात।

आर्द्रक खण्ड[१]—अच्छी प्रकार पिसी हुई अदरक ३ सेर १६ तोला, गौ का घी १ सेर ४८ तोला, गो दुग्ध ६ सेर ३२ तोला, खाण्ड ३ सेर १६ तोला। प्रक्षेप—पिप्पली, पिप्पली धूल, काली मिरच, सोंठ, चिचक, वाय-विडंग, मोथा, नागकेसर, दालचीनी, छोटी इलाइची, तेज पत्र, और कपूर प्रत्येक आठ तोला। यथा विधि पाक करें। प्रातः काल रोगी को सेवन करायें।

मात्रा—आधा तोला।

रोग—शीतपित्त (छपाकी), कोठ, क्षय, रक्तपित्त, खाँसी, दमा, अरुचि, वायुगोला, उदावर्त, सोज, खुजली तथा क्रिमि रोगों को नष्ट करता है। जराग्नि को प्रदीप्त कर बल एवं वीर्य को बढ़ाता है और शरीर को पुष्ट करता है।

आग्नेयगुणभूयिष्ठात् तौयाशं परिशोषयेत्।
संगृह्णाति मलं तन्तु ग्राहि शुण्ठ्यादिपो यथा॥
विबन्ध भेदिनी यातु सा कथं ग्राहिणीभवेत्।
शक्तिर्विबन्धभेदे स्याद्यतो न मलपातने॥
आ. प्र०, पू० ख०, चि० प्र०, हरीतक्यादिवर्ग, ४--४८।

कटूष्णं दीपनं वृष्यं रुच्यामार्द्रकनागरम्।
श्वासकासवमिहिक्कावात श्लेष्यविबन्धनुत्॥
कै० दे०, ओ० व०, १३०२।

२ देखिये च० सू० अ० २५; ३६।

३ शुण्ठीचूर्णस्य कुडवं खण्डप्रस्थं समावपेत्।
दत्वाद्विकुडवं सर्पिः क्षीरप्रस्थद्वये पचेत्॥
लेह्योऽवतारिते दद्यात् धात्रीधान्यकमुस्तकम्।
अजाजी पिप्पली वांशी त्रिजातं कारवी शिवा॥
त्रिशाणं मरिचं नागं षण्माषन्तु पृथक् पृथक्।
पलत्रयञ्च मधुनः शीतीभूते प्रदायचेत्॥
ततो मात्रां प्रयुंजीत अम्लपित्तनिवृत्तये।
शूलहृद्रोगवमनैरामवातैश्च पीड़ितः॥
भै० र० अम्लपित्ताधिकार; ३६-४०।

१ आर्द्रकं प्रस्थमेकं स्यात् गोघृतं कुडवद्वयम्।
गोदुग्ध प्रस्थयुगलं तदर्द्धं शर्करामता॥
पिप्पली पिप्पलीमूलं मरिचं विश्वभेषजम्।
चित्रकञ्च विडंगञ्च मुस्तकं नागकेशरम्॥
त्वगेला पत्रकर्चूरं प्रत्येकं पलमात्रकम्
विधाय पाकं विधिवत्वादेत्कालद्विसम्मितम्॥
आर्द्रकखण्डनामायं प्रातर्भुक्तो व्यापोहति।
शीतपित्तमुदर्दञ्च कोठभुत्कोठमेव च॥
यक्ष्माणां रक्तपित्तञ्च कासं श्वासयरोचकम्।
वातगुल्ममुदावर्त्तं शोथं कण्डूक्रिमीनपि॥
दीपयेदुदरे वह्निं बलं वीर्यञ्च वर्द्धयेत्।
वपुः पुष्टं प्रकुरुते तस्यात्सेव्यमिदं सदा॥
चै० द० शीतपित्तोदर्दकोराधिकार, २१-२६।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

सौभाग्य शुण्ठी[1]—त्रिकटु त्रिफला, भांगरा, जीरा, काला जीरा, धनिया, कूठ, अजमीया, लोह भस्म, अभ्रक भस्म, काकड़ाभृंगी, कदूफल, मोथा, छोटी इलायची, जायफल, जटामांसी, तेजपत्र, तालीशपत्र, नागकेसर, गन्ध तृण, कचूर मुलहठी, लौंग, लाल चन्दन, प्रत्येक १ तोला, सोंठ २८ तोला, खाण्ड ११२ तोला. इन सब द्रव्यों से चार गुणा गौ का दूध लें। विधि पूर्वक पका कर मोदक बनायें।

मात्रा—आधे से एक तोला।

अनुपान—पानी या दूध।

अम्लपित्त, अरुचि, शूल, हृद्रोग, वमन, गले की जलन, हृदय प्रदेश की जलन, सिर दर्द, मन्दाग्नि, हृदय शूल, पसलियों की दर्द, कुक्षि शूल, वस्ति शूल, गुदा रोग, पेशाब कठिनता से आना, ज्वर आदि।

सामान्य उपयोग

मसालों और चिकित्सा में इसका प्रयोग भूमण्डल में सब जगह बहुत विस्तृत होता है। एक समय यह खानों को स्वादु बनाने में बहुत इस्तेमाल होती थी। अभी भी शीत ऋतु में पसन्द की जाने वाली और शीत ऋतु के लिये उपयोगी तथा हृदय को शक्ति देने वाली पेयों में शुण्ठी मद्य (Ginger beer) का ऊँचा स्थान है। अदरक का चरपरापन हलका और स्वादु होने और इसमें प्रिय सुरभि होने से इसने बहुत विविध प्रकार के पेय द्रव्यों के निर्माण में मसाले के रूप में विस्तृत उपयोगिता प्राप्त कर ली है। साधारण व्यञ्जनों से लेकर रोटियों और स्वादु पेयों में भी इसका प्रयोग किया जाता है।

जिंजर की बोतल:—सोडा वाटर, लेमोनेड आदि खनिज जल बेचने वाले जिंजर की जो बोतल देते हैं उसे बनाने की विधि यह है—पौने चार सेर पानी में पांच सेर खाण्ड मिला कर बनाई गई चाशनी, खौलता पानी, बारह छटांक निम्बू का तेल (Oil of Lemons) चार बूँद, सिरकाम्ल दो द्रव छटांक और शुण्ठी मद्यासव (tr. of ginger) इच्छानुसार। इन सब को एक जगह मिला लें। पानी की एक बोतल में यह मिश्रण एक से डेढ़ औंस तक मिलाना चाहिये और फिर कार्बोनिकाम्ल गैस (Carbonic acid gas) गुज़ार लेनी चाहिये।

इसमें क्योंकि सोंठ का मद्यासव पड़ता है इसलिये बेचने वाले इसे शुण्ठी मद्य (Ginger beer) के नाम से बेचते हैं।

जिंजरेड—खाण्ड की चासनी तीन सेर, शुण्ठी मद्यासव दो छटांक, सिरकाम्ल २ छटांक, तिक्त नारंगी मद्यासव (Bitter orange tuetincr) इच्छानुसार। इससे पेय बनाने का तरीका पहले की तरह है।

जिंजर-एल (Ginger-ale)—खाण्ड की चासनी तीन सेर, संयुक्त शुण्ठी मद्यासव (compound tincture of ginger) दो छटांक, सिरकाम्ल दो छटांक और शर्करा रञ्जक (Sugar colouring) पेय बनाने का तरीका पहले की तरह है।

शुण्ठी मद्य—उत्सेचन (फ़र्मेण्ट) कर के बनाई गई असली शुण्ठी मद्य जिंजर की बोतल से सर्वथा भिन्न चीज़ है। उसका नुसखा यह है—पानी ६३ सेर, खाण्ड १०½ सेर, छोटे टुकड़ों में कटी हुई सोंठ ३ पाव, टार्टरिक एसिड ३ छटांक, बबूल गोंद (Gum arabic) ½ सेर, निम्बू का तेल $\frac{1}{3}$ छटांक और खमीर ३ छटांक। उत्सेचन के बाद इसमें कम से कम दो प्रतिशतक और कभी-कभी इससे काफ़ी अधिक एलकोहल होती है।

रागषाडव—कच्चे आम को उबाल कर गुड़ तेल मिश्रित एक प्रकार का मुरब्बा बनाया जाता था जिसमें सोंठ भी डाली जाती थी। इस मुरब्बे को रागषाडव कहते[1] हैं।

अदरक का अचार बनाया जाता है। इसका सूखा मुरब्बा बहुत पसन्द किया जाता है और यह भारत से बाहर भी जाता है। क्रमशः

---

१ त्रिकटु त्रिफला भृंग जीरंकद्वयधान्यकम्।
कुष्ठाजमोदा लौहाभ्र शृङ्गी कट्फलमुस्तकम्।
एला जातीफलं मांसी पत्रं तालीशकेशरम्।
गन्ध यात्रा शटी यष्टी लवङ्गं रक्तचन्दनम्॥
एतानि समभागमनि शुण्ठिचूर्णन्तु तत्समम्॥
सिता द्विगुणिता तत्र गव्यक्षीरं चतुर्गुणम्।
तोलप्रमाणं दातव्यं दुग्धेनापि जलेन वा।
अम्लपित्तं निहन्त्येतदरोचकानिसूदनम्॥
शूलहृद्रोगवमनं कण्ठदाहं नियच्छति।
हृद्दाहञ्च शिरःशूलं मन्दाग्निञ्च विनाशयेत्॥
हृच्छूलं पार्श्वकुक्षिस्था वस्तिशूलं गुदे रुजम्।
बलपुष्टिकरञ्चैव वशीकरणमुत्तमम्॥
विशेषादम्लपित्तञ्च मूत्रकृच्छ्रं ज्वरं भ्रमम्।
निहन्ति तात्र सन्देहो भास्करस्तिमिरं यथा॥
भै० र०, अम्लपित्ताधिकार; ६७७३।

१ क्वथितन्तु गुडोपतं सहकार फलनवम्।
तैलनागरसंयुक्तं विज्ञेयो रागषाडवः॥
च० सू० अ० २७; १०४।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

बाल-संसार

इंद्रधनुष के रङ्गों की कहानी

लेखकः श्री सुमन

बालको ! तुमने वर्षा के बाद आकाश साफ़ होने पर प्रायः इंद्रधनुष को निकलते हुए देखा होगा । इंद्रधनुष के सात रङ्गों को तो तुम पहिचानते ही होगे; क्या तुमने यह ध्यान दिया है कि इन्द्रधनुष में सातों रंग सदैव उसी क्रम में रहते हैं, सब से ऊपर लाल, फिर नारंजी, पीला, हरा, नीला, नील-रङ्गी और अन्त में बैंजनी ! क्या तुमने कभी यह भी सोचने का प्रयत्न किया है कि यह सत-रङ्गा धनुष किस प्रकार सहसा आकाश पर प्रकट हो जाता है ! इन्द्रधनुष की उत्पत्ति के बारे में बहुत सी किम्वदन्तियाँ फैली हुई हैं । हिन्दू लोग इन्द्र को वर्षा का देवता मानते हैं और कहते हैं कि यह धनुष वही है जिससे इन्द्र महाराज तीर चला कर बारिश किया करते हैं । शायद तुम यह भी सोचते हो कि जैसे आकाश में बादलों से प्रायः तरह तरह की शक्लें बन जाती हैं, वैसे ही यह इन्द्रधनुष भी कभी कभी प्रकट हो जाता होगा, परन्तु यदि ऐसा होता तो यह आवश्यक नहीं था कि सदैव वही सात रङ्ग उसी क्रम में प्रकट होते । अब ध्यान देकर देखना कि कभी इन रङ्गों के क्रम में भिन्नता तो नहीं आती । स्पष्ट है कि इन्द्रधनुष कुछ प्राकृतिक नियमों के अनुसार ही प्रकट होता है और इसीलिए उसमें वे ही सात रंग सदैव उसी क्रम में दिखलाई देते हैं ।

इन्द्रधनुष की उत्पत्ति के ऊपर एक दीर्घ काल से वैज्ञानिक सोच विचार कर रहे थे । अन्त में सर आइज़क न्यूटन की गवेषणा ने इस समस्या को हल किया । न्यूटन के नाम से तो तुम परिचित ही होगे, यह वही न्यूटन महाशय थे जिन्होंने पेड़ से सेब गिरते देख यह नियम मालूम किया कि पृथ्वी प्रत्येक वस्तु को अपनी ओर खींचती रहती है । सन् १६६० में, विलायत के एक शहर कैम्ब्रिज में एक साधारण से कमरे में न्यूटन साहब ने कई प्रयोग आरम्भ किये, जिनसे न केवल इन्द्रधनुष बल्कि समस्त प्रकाश के स्वभाव के बारे में अद्भुत बातें संसार को आरम्भ हुईं । न्यूटन साहब ने उस कमरे को चारों तरफ़ से जकड़ कर बन्द कर दिया था, ऐसा कि कहीं से उसमें रोशनी भी घुस न सके । ऐसे अंधेरे कमरे में रोशनी के आने के लिए उन्होंने केवल एक खिड़की में आलपीन से छेद कर दिया था । छेद से सूरज की रोशनी एक सीधी लकीर में आ रही थी और न्यूटन साहब हाथ में शीशे का एक तिकोना ठोस (Prism) हाथ में लिए हुए किसी बड़े सोच में पड़े हुए थे । ऐसा शीशे का टुकड़ा तो तुमने भी देखा होगा, इसमें यह गुण था कि ज्यों ही उसे रोशनी की आती हुई रेखा के सामने रक्खा जाता था, त्योंही दीवाल पर सफेद रोशनी की जगह सात रंग प्रकट हो जाते थे और आश्चर्य की बात तो यह थी कि यह रङ्ग बिल्कुल वही थे जो इन्द्रधनुष में होते हैं और उसी क्रम में यह प्रकट होते थे । यदि न्यूटन की जगह कोई साधारण मनुष्य होता तो प्रसन्न होकर चिल्लाता फिरता कि मैं इन्द्रधनुष को दीवाल पर बुला कर दिखला सकता हूँ; या कोई चालाक मनुष्य इसे जादू का खेल कह कर पैसा कमाता । परन्तु न्यूटन साहब तो दीवाल पर इन्द्रधनुष वाले इन सात रङ्गों को देखकर बड़ी परेशानी में पड़ गये । वैज्ञानिक का ध्यान तो सदैव इस ओर जाता है कि अमुक क्रिया या घटना का कारण क्या है ?

इस अद्भुत घटना को देखकर महाशय न्यूटन भी इसका कारण ढूँढने में लग गये । दिन रात उन्हें यही सोच लगा रहता कि यह सात रंग कहाँ से आते हैं !

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

...यह शीशे के टुकड़े से निकलते हैं ? परन्तु यह ...व उनको सन्तुष्ट नहीं कर पाता था। सोचते सोचते, ...का कुशाग्र मस्तिष्क एक अनुमान पर पहुँचा कि हो, न ...यह रंग सूर्य की आने वाली रोशनी में ही विद्यमान थे ...प्रिज्म ने केवल उन रंगों को प्रथक कर दिया है। ...विचार आते ही उनको निश्चय सा हो गया कि सातों ...की उत्पत्ति के बारे में यही धारणा सत्य के सबसे ...क निकट है। परन्तु वैज्ञानिक केवल अनुमान मात्र ...विश्वास कर लेनेवाला जीव नहीं है, उसका तो ध्येय ...होता है कि अपने विश्वासों को निर्विवाद रूप में ...के सम्मुख सिद्ध कर सके, जिससे समस्त लोग ...विश्वास को सत्य मान कर उसे "प्राकृतिक नियम" का ...दे सकें।

ऐसे ही सबूत की तलाश अब न्यूटन को थी, शीघ्र ...न्हें अपने परिश्रम का सुफल मिल गया। उनकी ...बहुत ही साधारण थी। प्रकाश की किरण के सामने ...रखने से दीवाल पर सफेद रोशनी के स्थान पर ...रंग प्रकट हो जाते थे। न्यूटन साहेब ने सोचा कि ...इस प्रिज्म को उलटा कर दिया जाए तो रंगों का ...भी उलट जायेगा। साधारण सी बात थी, प्रयोग ...पर ठीक ही साबित हुई। यह प्रयोग तुम भी कर ...हो, प्रिज्म को सीधा रखने पर दीवाल पर ऊपर ...और लाल, बीच में हरा और अन्त में बैंजनी रंग ...होंगे और उल्टा कर देने पर बैंजनी सब से ऊपर ...लाल सब से नीचे। इतना देखते ही ...साहेब हर्ष से उछल पड़े। शायद तुम यह प्रश्न ...गे कि इसमें इतनी प्रसन्नता की क्या बात थी ? तुम ...अभी नहीं समझ पाये, पर वह कुशाग्र बुद्धि वाला ...निक फौरन समझ गया कि उसे अपनी धारणा को ...सिद्ध करने का मार्ग स्पष्ट मिल गया। दूसरे ही ...उन्होंने एक प्रिज्म को लिया, उसे प्रकाश की रेखा ...मार्ग में सीधा रक्खा। साधारण सी बात हुई कि ...तों रङ्ग प्रकट होगये, फिर उन्होंने पहिले प्रिज्मके ...कुल सदृश एक प्रिज्म और लिया और इस बार उसे ...कर पहिले प्रिज्म के निकट रक्खा और लो यह ...हुआ ? दीवाल पर सातो रंग गायब हो गये और फिर वही सफेद रोशनी प्रकट हो गई। जादू का सा खेल यह तुमको लगेगा। परन्तु यदि एक क्षण ध्यान से सोचो तो समझ में आ जायेगा कि पहिले प्रिज्म ने प्रकाश में उपस्थित सातों रंगों को अलग अलग किया और दूसरे प्रिज्म ने उनको उल्टी दिशा में मिला दिया और सातों रंग फिर मिल कर दीवाल पर सफेद रोशनी के रूप में प्रकट हो गये। इस प्रकार उन्होंने सिद्ध कर लिया कि न केवल सफ़ेद प्रकाश को सात रङ्गों में प्रथक किया जा सकता है बल्कि सातो रंगों को मिलाने पर फिर सफ़ेद प्रकाश प्रकट हो जाता है। अब तो निर्विवाद रूप से सिद्ध हो गया कि सातों रंग सफ़ेद प्रकाश में ही उपस्थित हैं।

न्यूटन साहेब ने उपर्युक्त प्रमाण के अतिरिक्त एक और भी बड़े मनोरंजक रूप में अपनी धारणा को सत्य सिद्ध किया। उनका यह प्रमाण भी देखना चाहते हो, तो एक लकड़ी का गोल टुकड़ा लो और बढ़ई से उसको चर्खी के ऊपर ऐसा लगवा लो कि वह जोर से नाच सके। लकड़ी के टुकड़े पर अब सातो रङ्गों को उसी क्रम में रंग लो और चर्खी को नचाओ। जोर से नचाने पर तुम्हें एक भी रंग न दिखाई देगा, वरन् उनके स्थान पर लकड़ी का टुकड़ा सफ़ेद रंगा मालूम होगा। कितनी आश्चर्यजनक है यह बात, परन्तु उपर्युक्त तथ्य से तो तुम इसका कारण समझ ही गये होगे।

हाँ, तो अब तुम समझ गये होगे कि सफ़ेद प्रकाश सात रंगों से मिल कर बना है। परन्तु शायद तुम सोचते होगे कि हमने तो इन्द्रधनुष की बात को ले कर आरम्भ किया था और कहां से कहां चले आये। परन्तु महाशय न्यूटन के इन्हीं प्रयोगों ने इन्द्र-धनुष की उत्पत्ति का कारण स्पष्ट कर दिया। बारिश के बाद जब प्रकाश की किरणें निकलती हैं, तो कभी-कभी वायुमंडल में उपस्थित पानी की बूँदे उनके लिये प्रिज्म का कार्य्य करने लगती है और यह प्राकृतिक प्रिज्म, 'सूर्य्य की प्रकाश रेखाओं को सात रंगों में पृथक कर इन सातों रंगों को आकाश में इन्द्र धनुष के रूप में प्रकट कर देते हैं। प्रकृति कितनी साधारण वस्तुओं से हमारे लिये कितने मनमोहक दृश्य उपस्थित कर सकती है !

———

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

प्रश्नोत्तर

१ श्री नारायण शर्मा लखनऊ सरके गजेपन की दवा पूछते हैं।

डाक्टर या वैद्य से नुसखा लिखाना ही अच्छा है, क्योंकि गंजापन कई कारणों से उत्पन्न हो सकता है।

निम्न घोल की परीक्षा की जा सकती है। इससे अनेक व्यक्तियों को लाभ पहुँच चुका है—

१—बोरैक्स	१ ड्राम
ग्लिसरीन	२ "
टिंकचर कैनथराइडिज़	१ औंस
पोटैशियम कारबोनेट	½ ड्राम
बेरम (खुशबूदार शराब)	१ औंस
डिस्टिल्ड वाटर (स्रवितजल)	८ औंस

२. श्री रामगोपाल सक्सेना, बनारस वैनिशिंग क्रीम बनाने की विधि जानना चाहते हैं।

वैनिशिंग का अर्थ है अतंर्ध्यान हो जाने वाला। इन क्रीमों में तेल, चर्बी या वेसलिपन नहीं रहता। इसलिये चेहरे पर तेल की चमक नहीं आती। त्वचा स्वच्छ और सुन्दर तथा प्राकृतिक जान पड़ती है। नुसखों में बतलाई गई सुगन्धियों के बदले अन्य सुगन्धियाँ भी डाली जा सकती हैं।

१—स्टियरिक ऐसिड (सफेद)	४ पौंड	१२ औंस
ग्लिसरीन	८ "	८ "
स्रवित जल (डिस्टिल्ड वाटर)	१४ पाइंट	
लिकर अमोनिया	४ औंस ६	ड्राम
ऐलकोहल	१ पाइंट	
इत्र चमेली (कृत्रिम)	४ ड्राम	
कस्तूरी (कृत्रिम रवेदार)	२० ग्रेन	
टरपिनियोल (कृत्रिम पदार्थ)	२ औंस	

स्टियरिक ऐसिड को किसी बर्तन में रक्खो। उस बर्तन को गरम पानी में रख कर स्टियरिक ऐसिड को पिघलाओ। २ पौंड ग्लिसरीन और १२ पौंड पानी मिला कर इतना गरम करो कि स्टियरिक ऐसिड में डालने पर वह जम न जाय। इसमें अमोनिया डालो और तब इसे स्टियरिक ऐसिड में डालो और बराबर चलाते जाओ। अब शेष ग्लिसरीन और पानी मिलाकर ८०-डिगरी सेंन्टीग्रेड तक गरम करो (इतना गरम करो कि हाथ न सहे) इसे पहले वाले मिश्रण में मिलाओ। बराबर चलाते रहो। १५ मिनट तक इसे गरम रक्खो और चलाते जाओ आँच से उतार लो और खूब चलाते रहो। अंत में इत्रों को ऐलकोहल में घोल कर इसमें धीरे-धीरे मिलाओ। और बराबर फेंटते रहो जब सब एक दिल हो जाय तब बतन में बन्द करो।

वैज्ञानिक समाचार

(१) पृथ्वी की चुम्बकीय शक्ति

पृथ्वी की चुम्बकीय शक्ति के कारण के बारे में दीर्घ काल से बहुत अनुमान किये जा रहे हैं. परन्तु कोई अनुमान पूर्ण सत्य के निकट भी नहीं पहुँचा। इङ्गलैण्ड के प्रमुख भौतिक विज्ञान वेत्ता श्री० पी० एम० एस० ब्लैकेट ने लन्दन की रायल सोसाइटी के सम्मुख १५ मई को एक 'अनुसन्धान लेख पढ़ा, जिसमें उन्होंने इसी विषय की व्याख्या की है। उन्होंने पृथ्वी, सूर्य्य तथा तारे ७८ वरजीनिस की चुम्बकीय शक्ति के मान से यह स्पष्ट कर दिया है कि इनके चुम्बकीय शक्ति और परिभ्रमण (Rotation) गति में सरल सम्बन्ध है। यह विचार वैज्ञानिक क्षेत्रों के लिये अति नवीन है और इसने प्रथमवार यांत्रिक शक्ति तथा चुम्बकीय शक्ति में सम्बन्ध स्थापित करने का प्रयत्न किया गया है। इस नयी धारणा का पूर्ण वर्णन विज्ञान के अगले अंक में पाठकों को मिलेगा।

(२) भारत में परमाणुक शक्ति पर अनुसन्धान

भारतीय सरकार के उद्योग तथा रसद के मंत्री श्री चक्रवती राजगोपालाचार्य ने एक विज्ञप्ति प्रकाशित की है. जिसमें उन्होंने भारत के परमाणुक शक्ति पर अनुसन्धान करने के लिये एक समिति बनाये जाने की घोषणा की है। ट्रावनकोर प्रदेश की मोनाजाइट बालू शायद थोरियम का सर्वोत्तम खनिज है और इसलिये सर शान्ति स्वरूप भटनागर और प्रोफेसर भावा को इस विषय पर बातचीत करने के लिये ट्रावनकोर भेजा गया था। इनके वार्तालाप के फल स्वरूप एक संयुक्त समिति स्थापित की गई है जिसमें ६ सदस्य भारतीय वैज्ञानिक तथा औद्योगिक अनुसन्धान कौंसिल निर्वाचित करेगी और ३ सदस्य ट्रावनकोर सरकार। दोनों के लिये यह संयुक्त सलाहकार समिति होगी। संयुक्त समिति में निम्न सदस्य रहेंगे,

प्रोफ़ेसर एच० जे० भाभा (सभापति), प्रोफ़ेसर मेघनाद साहा, श्री डी० एन० वादिया, डा० नज़ीर अहमद, सर के० एस० कृष्णन, सर शान्ति स्वरूप भट-

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

डा० के० एल० माउडगिल, श्री के० पी० मेनन, श्री० महादेवान ।

(३) वैज्ञानिक तथा औद्योगिक अनुसन्धान कौंसिल

विज्ञान तथा उद्योगों के प्रतिनिधियों की एक-मत के कारण भारतीय सरकार ने वैज्ञानिक तथा औद्योगिक अनुसन्धान कौंसिल के पुराने विधान को ही जारी रखने निश्चय किया है, परन्तु उन्होंने औद्योगिक अनुसन्धान ...गिता समिति को जो कि कौसिल की एक सलाहकार ...ति थी, बन्द कर देने का निर्णय किया है ।

१ अप्रैल १९४७ से ५ वर्ष के लिये कौंसिल की ...ङ्ग समिति पर निम्न सदस्य नियुक्त किये गये हैं—...उद्योग धन्धों तथा सप्लाइज़ के माननीय सदस्य ...पति), (२) सर शान्ति स्वरूप भटनागर डाइरेक्टर ...निक तथा औद्योगिक अनुसन्धान, (३) सर आर्थर ... उद्योग धन्धों तथा सप्लाईज़ विभाग के मंत्री (४) ...० के० चन्दा, आर्थिक सलाहकार (५) सर जे० सी० ...बङ्गलौर (६) प्रोफ़ेसर मेघनाद साहा कलकत्ता (७) ...श्रीराम नई दिल्ली, (८) सर आर्देशिर दलाल (९) ...० आर० डी० टाटा बम्बई, (१०) गुलाम मुहम्मद ...(११) डाक्टर नज़ीर अहमद, भारतीय टैरिफ़ ...(१२) श्री कस्तूर भाई लाल भाई, अहमदाबाद (१३) ...० एफ़० हितंज़ाल एम० एल० ए० (१४) सर ...एल० मुदालियर, मद्रास (१५) सर एच० सीताराम ...मद्रास के उद्योग-मंत्री, (१६) श्री घनश्याम दास ...ा, नई दिल्ली (१७) श्री एन० बी० गाडगिल एम० ...ए० (केन्द्रीय) (१८) डा० के० ए० हमीद बम्बई ...) सर मुहम्मद यमीन खाँ, एम० एल० ए० (केन्द्रीय)

...वैज्ञानिक तथा औद्योगिक अनुसन्धान बोर्ड

... वर्ष के लिये बोर्ड के निम्न सदस्य नियुक्त किये ...है—(१) वैज्ञानिक तथा औद्योगिक अनुसन्धान ...के सभापति (२) सर शान्ति स्वरूप भटनागर (३) ...विधान चन्द्र राय कलकत्ता (४) डा० एन० एन० ...कलकत्ता (५) श्री पी० एफ़० एस० वारेन, कलकत्ता ...डा० जीवराज एन० मेहता, बम्बई (७) डा० नज़ीर अहमद (८) सर रहीमउत्तुला चिनाये, बम्बई (९) सर जे० सी० घोष (१०) डाक्टर मुहम्मद कुरेशी (हैदराबाद) (११) सर कार्य्यमणिकम श्री निवास कृष्णन (१२) श्री कस्तूर भाई लाल भाई (१३) प्रो० मेघनाद साहा (१४) सर श्रीराम (१५) सर आर्थर वाफ़ (१६) सर आर्देशिर दलाल (१७) सर गुलाम मुहम्मद (१८) जेनरल हेड क्वार्टर नई दिल्ली के वैज्ञानिक सलाहकार (१९) सर तेजा सिंह मलिक (२०) सर चन्द्रशेखर वेंकटरमन (२१) डा० एच० जे० भाभा, बम्बई (२२) श्री डी० एन० वादिया ।

४. जर्मनी की वैज्ञानिक पत्रिकायें

हर्ष का विषय है कि जर्मनी में ६० संस्थाओं को वैज्ञानिक अनुसन्धान पत्रिकायें छापने की आज्ञा मिल गई है; इनमें से लगभग २५ का तो छपना भी आरम्भ हो गया है और शीघ्र ही और पत्रिकाओं के छपने की आशा है ।

५. पासचियर-प्रदर्शिनी

साउथ के निङ्गस्टन, लन्दन में स्थिति वैज्ञानिक अजायबघर में १० अप्रैल से २६ मई तक एक प्रदर्शिनी हुई थी । प्रनर्शिनी वैज्ञानिक अध्ययन में प्रदर्शनों के महत्व को दिखलाने के लिये की गई है । इसके एक अंग में वैज्ञानिक लुई पासचियर के अनुसन्धानों का एक कालानुसार प्रदर्शन है ।

६. कैन्सर अनुसन्धार कांग्रेस का चौथा अन्तर्राष्ट्रीय अधिवेशन

सेण्ट लुई, मिसूरी, अमेरिका में २ से ७ सितम्बर १९४७ तक कैन्सर पर एक अनुसन्धान कांग्रेस होगी । वाशिङ्गटन विश्वविद्यालय के डाक्टर ई० वी० काउड्राई इसके सभापति निर्वाचित हुये हैं । इस प्रकार के ३ अधिवेशन पहले हो चुके हैं । पहिला १९३३ में मेड्रिड में हुआ था, दूसरा बुसेलस में १९३६ में हुआ था और तीसरा एटलाण्टिक सिटी, न्यूजरसी संयुक्त प्रदेश अमेरिका में हुआ था । डाक्टर एम० जी० सीलिग इसके प्रोपेगन्डा मन्त्री हैं और शीघ्र ही वाशिङ्गटन का सरकारी विभाग विभिन्न देशों की सरकारों को इस अधिवेशन में प्रतिनिधि भेजने के लिये निमन्त्रण देगा ।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

७. भारतीय चिकित्सा प्रणालियों का उत्थान

समिति द्वारा प्रश्नावलियों का वितरण

हाल ही भारत सरकार ने भारतीय चिकित्सा प्रणालियों को प्रोत्साहन देने के उद्देश्य से जिस समिति की स्थापना की थी उसमें आजकल जिन विषयों पर सोच विचार किया जा रहा है उनमें से कुछ ये हैं—क्या सरकार की आयुर्वेदीय और यूनानी-तिब्बी चिकित्सा प्रणालियों के अनुसार की जाने वाली चिकित्सा पर नियन्त्रण रखना चाहिये ? क्या इन चिकित्सा प्रणालियों के सम्बन्ध में शोध करने और अन्वेषण के लिये वैज्ञानिक प्राणालियां लागू करने की गुंजाइश है ? इन प्रणालियों के सम्बन्ध में शिक्षण सुविधाओं में सुधार करने के लिये क्या व्यवस्था हो सकती है और सर्वसाधारण के लिये उनकी उपयोगिता किस प्रकार बढ़ाई जा सकती है ? देश में इन चिकित्सा प्रणालियों के अनुसार होने वाले वर्तमान कार्य के विभिन्न अंगों के सम्बन्ध में प्रमाणिक तथ्यों का संग्रह करने के लिये समिति ने चार प्रश्नावलियां तैयार की हैं जो क्रमशः प्रान्तीय और रियासती सरकारों, भारतीय चिकित्सा संस्थाओं, चुने हुये वैद्यों और हकीमों तथा दवाखानों में बाँटी जायंगी। हिन्दी और उर्दू में भी ये प्रश्नावलियां तैयार हैं और इन्हें सेक्रेटरी, इनडिजिनस मेडिसन्स कमेटी, पोस्ट बक्स न० २५, दिल्ली से मगाया जा सकता है।

८. भूगणित तथा भूभौतिक विज्ञान और भारत

भारत के सर्वेयर-जनरल की प्रार्थना पर भारत सरकार ने निश्चय किया है कि भू-गणित तथा भू-भौतिक अन्तर्राष्ट्रीय यूनियन (संघ) में भारत फिर सम्मिलित हो जाय। पहले अगस्त १९३० में स्काटहोम बैठक में भारत इस यूनियन में सम्मिलित किया गया था, किन्तु आर्थिक कारणों से उसे १९३३ में, उनसे पृथक हो जाना पड़ा। हाल में ही, भारत के सर्वेयर-जनरल (प्रधान पर्यवेक्षक) की प्रार्थना तथा भूगर्भ पर्यवेक्षण के डाइरेक्टर की सिफारिश पर, भारत सरकार ने भारत का इस यूनियन में पुनः सम्मिलित होना स्वीकार कर लिया है। यूनियन के गत अगस्त के कैम्ब्रिज अधिवेशन में भारत के सदस्य बनाये जाने का प्रस्ताव रखने के लिये, सरकार ने सर एस० एस० भटनागर, श्री डी० एन० वाडिया तथा डाक्टर ग्राफ हंटर को ब्रटेन भेजा था।

इंडियन मिनरल्स (भारतीय खनिज) नामक पत्रिका के पहले (जनवरी १९४७ के) अंक में एक लेख प्रकाशित हुआ है जिसमें बताया गया है कि उक्त 'यूनियन' (इंटर्नेशनल यूनियन आव जेओडेसी एंड जिओफिजीक्स) की कारवाई जिन मुख्य सात विभागों में विभाजित है, उनके विषय में विगत शताब्दी में भारत में कितना सफल कार्य हुआ है इस सिलसिले में, भू-गणित, त्रिगोनामत्री, ख-गोल अवनि-आकर्षण, भू-कम्प विज्ञान, और सागर, ज्वालामुखी पर्वत, जल विद्युत आदि विषयों पर भारत में होने वाले वैज्ञानिक पर्यवेक्षण तथा अन्य कार्य का हवाला इस लेख में दिया गया है।

यूनियन की सदस्यता से लाभ

इसमें सन्देह नहीं कि अंतराष्ट्रीय भू-गणित तथा भू-भौतिक विज्ञान संघ का सदस्य बनने से भारत को अनेक लाभ हो सकते हैं। इस प्रकार भारत के प्रतिनिधि भी संघ के त्रय-वार्षिक अधिवेशनों में सम्मिलित हो सकेंगे और संघ द्वारा प्रकाशित सारी चीजों की प्रतियां भी भारत को प्राप्त हो सकेंगी। संघ की ओर से उसके सदस्य देशों को भू-गणित तथा भू-भौतिक सम्बन्धी टेक्निकल रिपोर्टें प्रकाशित की जाती हैं, जो छानबीन के कार्य में बड़ी सहायता दे सकती हैं। साथ ही, कोई भी सदस्य देश संघ के अधिवेशन में कोई भी संबंधित विषय विचारार्थ उपस्थित कर सकता है और इस प्रकार उस विषय पर पर्याप्त जानकारी उपलब्ध की जा सकती है।

भारत सरकार भूगोल, गणित, ज्योतिष, रेडियो, तार तथा प्राणि-विज्ञान, आदि के उन्नति के लिये कार्य करने वाले अन्य अंतराष्ट्रीय संघों के सम्बन्ध में भी आवश्यक बातें जानने की कोशिश कर रही है।

(९) बनस्पति घी पर अनुसन्धान

केन्द्रीय आहार विभाग ने बनस्पति घी पर दो अनुसन्धान योजनाओं को स्वीकृत है।

पहिली योजना में बनस्पति की पौष्टिक प्रभाव पर काम किया जायेगा, यह अनुसन्धान इंडियन इन्स्टीट्यूट आफ साइन्स बङ्गलौर में किया जायेगा। दूसरी योजना में मानव समाज पर बनस्पति के प्रभाव पर काम होगा और यह कार्य बम्बई, दिल्ली और मद्रास या बङ्गलौर की प्रयोगशालाओं में होगा।

(१०) सर चन्द्रशेखर वेंकटारमन के लिये सोवियट सम्मान

भारत के सर्व-प्रमुख वैज्ञानिक सर रमन को सोवियट एकाडेमी आफ़ सांइसेज़ ने अपना सदस्य निर्वाचित किया है।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

विज्ञान-परिषद्‌की प्रकाशित प्राप्य पुस्तकोंकी सम्पूर्ण सूची

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

विज्ञान प्रवेशिका, भाग १— विज्ञान की प्रारम्भिक बातें सीखने का सबसे उत्तम साधन – ले० श्री रामदास गौड़ एम० ए० और प्रो० सालिगराम भार्गव एम० एस-सी० ;

...क—हाईस्कूल में पढ़ाने योग्य पुस्तक ले० प्रो० सालिगराम भार्गव एम० एस-सी०; सजि०; ।।=)

मनोरञ्जक रसायन—इसमें रसायन विज्ञान उपन्यासकी तरह रोचक बना दिया गया है, सबके पढ़ने योग्य है—ले० प्रो० गोपालस्वरूप भार्गव एम० एस-सी० ; १।।),

सूर्य-सिद्धान्त—संस्कृत मूल तथा हिन्दी 'विज्ञान-भाष्य'—प्राचीन गणित ज्योतिष सीखनेका सबसे सुलभ उपाय—पृष्ठ संख्या १२१४ ; १४० चित्र तथा नकशे—ले० श्री महावीरप्रसाद श्रीवास्तव बी० एस-सी०, एल० टी०, विशारद; सजिल्द; दो भागोंमें; मूल्य ६)। इस भाष्यपर लेखकको हिन्दी साहित्य सम्मेलनका १२००) का मंगलाप्रसाद पारितोषिक मिला है।

वैज्ञानिक परिमाण—विज्ञानकी विविध शाखाओंकी इकाइयोंकी सारिणियाँ—ले० डाक्टर निहालकरण सेठी डी० एस-सी०; ।।।),

समीकरण मीमांसा—गणितके एम० ए० के विद्यार्थियोंके पढ़ने योग्य—ले० पं० सुधाकर द्विवेदी; प्रथम भाग १।।) द्वितीय भाग ।।=),

निर्णायक (डिटर्मिनैंट्स)—गणितके एम० ए० के विद्यार्थियोंके पढ़ने योग्य—ले० प्रो० गोपाल कृष्ण गर्दे और गोमती प्रसाद अग्निहोत्री बी० एस-सी० ; ।),

बीजज्यामिति या भुजयुग्म रेखागणित—इंटरमीडियेटके गणितके विद्यार्थियोंके लिये—ले० डाक्टर सत्यप्रकाश डी० एस-सी० ; १।),

९—गुरुदेवके साथ यात्रा—डाक्टर जे० सी० बोसीकी यात्राओंका लोकप्रिय वर्णन ; ।–),

१०—केदार-बद्री यात्रा—केदारनाथ और बद्रीनाथके यात्रियोंके लिये उपयोगी; ।),

११—वर्षा और वनस्पति—लोकप्रिय विवेचन—ले० श्री शङ्करराव जोशी; ।),

१२ मनुष्यका आहार—कौन-सा आहार सर्वोत्तम है—ले० वैद्य गोपीनाथ गुप्त; ।=),

१३—सुवर्णकारी—क्रियात्मक—ले० श्री गंगाशंकर पचौली; ।),

१४—रसायन इतिहास—इंटरमीडियेटके विद्यार्थियोंके योग्य—ले० डा० आत्माराम डी० एस-सी०; ।।।),

१५—विज्ञानका रजत-जयन्ती अंक—विज्ञान परिषद के २५ वर्षका इतिहास तथा विशेष लेखोंका संग्रह; १)

१६—फल-संरक्षण - दूसरा परिवर्धित संस्करण-फलोंकी डिब्बाबन्दी, मुरब्बा, जैम, जेली, शरबत, अचार आदि बनानेकी अपूर्व पुस्तक; २१२ पृष्ठ; २५ चित्र—ले० डा० गोरखप्रसाद डी० एस-सी० और श्री वीरेन्द्र-नारायण सिंह एम० एस-सी०, २),

१७—व्यङ्ग-चित्रण—(कार्टून बनानेकी विद्या) - ले० एल० ए० डाउस्ट ; अनुवादिका श्री रत्नकुमारी, एम० ए०; १७५ पृष्ठ; सैकड़ों चित्र, सजिल्द; १।।)

१८—मिट्टीके बरतन—चीनी मिट्टीके बरतन कैसे बनते हैं, लोकप्रिय—ले० प्रो० फूलदेव सहाय वर्मा ; १७५ पृष्ठ; ११ चित्र; सजिल्द; १।।),

१९—वायुमंडल—ऊपरी वायुमंडलका सरल वर्णन—ले० डाक्टर के० बी० माथुर; १८६ पृष्ठ; २५ चित्र, सजिल्द; १।।),

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

२०—लकड़ी पर पॉलिश—पॉलिशकरनेके नवीन और पुराने सभी ढंगोंका ब्योरेवार वर्णन। इससे कोई भी पॉलिश करना सीख सकता है—ले० डा० गोरखप्रसाद और श्रीरामयत्न भटनागर, एम०, ए०; २१८ पृष्ठ; ३१ चित्र, सजिल्द; १॥),

२१—उपयोगी नुसखे तरकीबें और हुनर—सम्पादक डा० गोरखप्रसाद और डा० सत्यप्रकाश; आकार बड़ा विज्ञानके बराबर २६० पृष्ठ; २००० नुसखे, १०० चित्र; एक एक नुसखेसे सैकड़ों रुपये बचाये जा सकते हैं या हज़ारो रुपये कमाये जा सकते हैं। प्रत्येक गृहस्थके लिये उपयोगी; मूल्य अजिल्द २) सजिल्द २॥),

२२—कलम पेबंद—ले० श्री शंकरराव जोशी; २०० पृष्ठ; ४० चित्र; मालियों, मालिकों और कृषकोंके लिये उपयोगी; सजिल्द; १॥),

२३—जिल्दसाज़ी—क्रियात्मक और ब्योरेवार। इससे सभी जिल्दसाज़ी सीख सकते हैं, ले० श्री सत्यजीवन वर्मा, एम० ए०; १८० पृष्ठ, ६२ चित्र; सजिल्द १॥),

२४—त्रिफला—दूसरा परिवर्धित संस्करण-प्रत्येक वैद्य और गृहस्थके लिये ले० श्री रामेशवेदी आयुर्वेदालंकार, २१६ पृष्ठ; ३ चित्र, एक रङ्गीन; सजिल्द २),

यह पुस्तक गुरुकुल आयुर्वेद महाविद्यालय, की १३ श्रेणी के लिए द्रव्यगुणके स्वाध्याय पुस्तकके रूपमें शिक्षापटलमें स्वीकृत हो चुकी है।"

२५—तैरना—तैरना सीखने और डूबते हुए लोगोंको बचाने की रीति अच्छी तरह समझायी गयी है। ले० डाक्टर गोरखप्रसाद पृष्ठ १०४ मूल्य १),

२६—अंजीर—लेखक श्री रामेशवेदी आयुर्वेदालंकार-अंजीर का विशद वर्णन और उपयोग करनेकी रीति। पृष्ठ ४२, दो चित्र, मूल्य ॥),

यह पुस्तक भी गुरुकुल आयुर्वेद महाविद्यालयके शिक्षा पटलमें स्वीकृत हो चुकी है।

२७—सरल विज्ञान-सागर प्रथम भाग—सम्पादक डाक्टर गोरखप्रसाद। बड़ी सरल और रोचक भाषा में जंतुओंके विचित्र संसार, पेड़ पौधों की अचर... भरी दुनिया, सूर्य, चन्द्र और तारोंकी जीव... कथा तथा भारतीय ज्योतिषके संक्षिप्त इतिहा... का वर्णन है। विज्ञानके आकार के ५५० पृष्ठ औ... ३२० चित्रोंसे सजे हुए ग्रन्थ की शोभा देखते... बनती है। सजिल्द मूल्य ६),मिल है।

२८—वायुमण्डलकी सूक्ष्म हवाएँ—ले० डा० सन्... प्रसाद टंडन, डी० फ़िल० मूल्य ।॥)

२९—खाद्य और स्वास्थ्य—ले० श्री डा० ओंकारना... परती, एम० एस-सी०, डी० फिल० मूल्य ।॥)

हमारे यहाँ नीचे लिखी पुस्तकें भी मिलती हैं:—

१—विज्ञान हस्तामलक—ले०—स्व० रामदास गौ... एम० ए० भारतीय भाषाओंमें अपने ढंग... यह निराला ग्रंथ है। इसमें सीधी सादी भाषा... अठारह विज्ञानोंकी रोचक कहानी है। सुन्दर सादे औ... रंगीन पौने दो सौ चित्रोंसे सुसज्जित है, आजतक... अद्भुत बातोंका मनोमोहक वर्णन है, विश्वविद्यालयों... भी पढ़ाये जानेवाले विषयोंका समावेश है, अकेल... यह एक पुस्तक विज्ञानकी एक समूची लैब्रेरी, है ए... ही ग्रंथमें विज्ञानका एक विश्वविद्यालय है। मूल्य ६)

२—सौर-परिवार—लेखक डाक्टर गोरखप्रसाद, डी० एस-सी० आधुनिक ज्योतिष पर अनोखी पुस्तक ७७... पृष्ठ, ५८७ चित्र (जिनमें ११ रंगीन हैं) मूल्य १२) इस पुस्तक पर काशी-नागरी-प्रचारिणी सभा ... रेडिचे पदक तथा २००) का छन्नूलाल पारितोषि...

३—भारतीय वैज्ञानिक—१२ भारतीय वैज्ञानिकोंकी जीवनियां—ले० श्री श्याम नारायण कपूर, सचित्र ३८० पृष्ठ; सजिल्द; मूल्य ३॥) अजिल्द ३)

४—वैक्युम-ब्रेक—ले० श्री ओंकारनाथ शर्मा। यह पुस्तक रेलवेमें काम करने वाले फ़िटरों इंजन-ड्राइवरों, फ़ोर-मैनों और कैरेज एग्ज़ामिनरोंके लिये अत्यन्त उपयोगी है। १६० पृष्ठ; ३१ चित्र जिनमें कई रंगीन हैं, २),

विज्ञान-परिषद्, बेली रोड, इलाहाबाद

मुद्रक तथा प्रकाशक—विश्वप्रकाश, कला प्रेस, प्रयाग।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

विज्ञान

विज्ञान परिषद् प्रयाग का मुखपत्र

भाग ६५ | सम्वत् २००४, अगस्त १९४७ | संख्या ५

Approved by the Directors of Public Instruction, United Provinces and Central Provinces, for use in Schools and Libraries

प्रधान संपादक

श्री रामचरण मेहरोत्रा

विशेष सम्पादक

डाक्टर श्रीरंजन
डाक्टर सत्यप्रकाश
डाक्टर गोरखप्रसाद

डाक्टर विशंभरनाथ श्रीवास्तव
श्री श्रीचरण वर्मा
डाक्टर रामशरण दास

प्रकाशक

विज्ञान-परिषद्,

बेली रोड, इलाहाबाद।

[एक संख्या का मूल्य ।)

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

प्रयागकी

विज्ञान-परिषद् के मुख्य नियम

परिषद्का उद्देश्य

१—१६७० वि० वा १९१३ ई० में विज्ञान परिषद्की इस उद्देश्यसे स्थापना हुई कि भारतीय भाषाओंमें वैज्ञानिक साहित्य का प्रचार हो तथा विज्ञानके अध्ययनको और साधारणतः वैज्ञानिक खोजके कामको प्रोत्साहन दिया जाय।

परिषद्का संगठन

२—परिषद्में सभ्य होंगे। निम्न निर्दिष्ट नियमोंके अनुसार सभ्यगण स भ्योंमेंसे ही एक सभापति, दो उपसभापति एक कोषाध्यक्ष, एक प्रधानमंत्री, दो मंत्री, एक सम्पादक और एक अंतरंग सभा निर्वाचित करेंगे, जिनके द्वारा परिषद्की कार्यवाही होगी।

पदाधिकारियोंका निर्वाचन

१८—परिषद्के सभी पदाधिकारी प्रतिवर्ष चुने जायँगे। उनका निर्वाचन परिशिष्टमें दिये हुये तीसरे नक्शेके अनुसार सभ्योंकी रायसे होगा।

सभ्य

२२—प्रत्येक सभ्यको ५) वार्षिक चन्दा देना होगा। प्रवेश-शुल्क ५) होगा जो सभ्य बनते समय केवल एक बार देना होगा।

२३—एक साथ ७० रु० की रकमदे देनेसे कोई सभ्य सदाके लिये वार्षिक चन्देसे मुक्त हो सकता है।

२६—सभ्योंको परिषद्के सब अधिवेशनोंमें उपस्थित रहनेका तथा अपना मत देनेका, उनके चुनावके पश्चात् प्रकाशित, परिषद्की सब पुस्तकों, पत्रों, विवरणों इत्यादि बिना मूल्य पानेका—यदि परिषद्के साधारण धन अतिरिक्त किसी विशेष धनसे उनका प्रकाशन न हुआ—अधिकार होगा। पूर्व प्रकाशित पुस्तकें उनको तीन-चौथाई मूल्यमें मिलेंगी।

२७—परिषद्के सम्पूर्ण स्वत्वके अधिकारी सभ्यवृन्द समझे जायँगे।

परिषद्का मुखपत्र

३३—परिषद् एक मासिक-पत्र प्रकाशित करेगी जिसमें सभी वैज्ञानिक विषयोंपर लेख प्रकाशित हुआ करेंगे।

३४—जिन लेखोंको परिषद् प्रकाशित करेगी उनमें जो लेख विशेष महत्व और योग्यताके समझे जायँगे उनके लेखकोंको अपने अपने लेख की बीस प्रतियाँ बिना मूल्य पानेका अधिकार होगा।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

विज्ञान

विज्ञान-परिषद्, प्रयाग का मुख-पत्र

विज्ञानं ब्रह्मेति व्यजानात्, विज्ञानाद्ध्येव खल्विमानि भूतानि जायन्ते।
विनेन जातानि जीवन्ति, विज्ञानं प्रयन्त्यभिसंविशन्तीति ॥ तै० उ० ।३।५।

भाग ६५ | सम्वत् २००४, अगस्त, १९४७ | संख्या ५

विज्ञान विरदावली

विज्ञान ज्ञान का हो प्रसार !
इसमें नवजीवन यशोगान,
इसमें प्रज्ञा दृग विद्यमान।
मनहर ; नूतन इसके जग में,
सुर-शक्ति सौष्ठव है प्रधान।
यह करता प्रादुर्भाव भव्य,
नव यन्त्रों का अविरल प्रतिपल ?
अवदात-ध्वान्त को कर देता.
जल को कर सकता दीप्त अनल।
दामिनि जो यह निशि में जलती,
यह विज्ञानी जन का प्रभाव !
जिनका गुण गौरव देख देख,
होता चिर पुलकित सिन्धु स्नान।
पानिप प्रशान्त इसकी न्यारी ;
जिससे आलोकित जगत भूमि,
स्फूर्ति, सृजन ,सौन्दर्य शुभ्र,
वारण-समीप सरि-सिन्धु ऊर्मि।
उन्नायक इसके विज्ञ वृन्द ;
इसकी सत्ता-शतधा प्रणम्य।
'जगदीश बोस' वह चतुर 'राय',
वाग्मी 'रमन' के भाव गम्य !
जिनके तृण-तृण में प्रबल सार ;
विज्ञान ज्ञान का हो प्रचार ॥

—इन्दुभाल शुक्ल 'दिव्य' सम्पादक "सुषमा"

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

मलेरिया से द्वन्द्वयुद्ध

तथा

पालूड्रीन की खोज

[ले०—श्री० विद्यासागर विद्यालंकार, दिल्ली]

[कुछ दिन से 'इम्पीरियल कैमिकल इण्डस्ट्रीज़' ने एक नवीन औषधि का विज्ञापन प्रारम्भ किया है। इस औषधि के सम्बन्ध में उनका दावा है कि यह औषधि अब तक ज्ञात मलेरिया संहारक औषधियों में सर्वोत्तम है। उसका कुछ इतिहास इस लेख में प्रस्तुत किया गया है। संक्षेप में मलेरिया से अब तक के द्वन्द्व-युद्ध का सिंहावलोकन भी किया गया है।]

यह अनुमान लगाया गया है कि प्रतिवर्ष मलेरिया से ३० लाख व्यक्तियों इस संसार से कूच कर जाते हैं। यह तो अभी तक मालूम नहीं हो सका कि मलेरिया से जिन लोगों की जीवनीशक्ति क्षीण हो गई है वे कितनी संख्या में अन्य घातक रोगों के शिकार हो गये हैं। हमें ऐसे उदाहरण मिलते हैं जब कि कुछ प्रदेशों की सम्पूर्ण जनसंख्या का मलेरिया ने सफाया कर दिया है, नई बस्तियाँ बसने से रोक दी हैं और युद्धकाल में आक्रमण करती हुई सेनाओं की गति में 'ब्रेक' लगा दी है। यह रोग केवल उष्ण-कटिबन्ध के देशों तक ही सीमित नहीं है, अपितु शीत कटिबन्ध के इंगलैण्ड जैसे देशों में भी अनियन्त्रित रूप से फलता फूलता रहा है। यह कहा जाता है कि इंगलैण्ड का प्रसिद्ध डिक्टेटर ओलिवर क्रामवेल भी इसी जूड़ी-ताप से मरा था। अब भी संयुक्त राष्ट्र अमरीका के दक्षिणी भाग—समशीतोष्ण कटिबन्ध—में यह तृतीयक ज्वर (प्रति तीसरे दिन होने वाला मलेरिया) रूप में अथवा अन्य उग्र रूपों में पाया जाता है। यह भी अब प्रायः सब को मालूम है कि यह रोग एक मनुष्य से दूसरे मनुष्य में एनाफिलीज नामक मच्छर के काटने से पहुँचता है। मच्छर के काटने से यह रोग कैसे बढ़ता है, यह हमारे लेख का विषय नहीं है, अपितु मच्छर के काटने के कुछ दिनों बाद जो ज्वर रूप में रोग प्रगट होता है उसके प्रतिकार के लिये अब तक अन्तिम उपाय क्या किया गया है यही प्रस्तुत लेख का उद्देश्य है।

प्रारम्भिक प्रयत्न

मलेरिया या जूड़ी को रोकने के लिये भारतीय चिकित्सकों ने चिरायते का प्रयोग आरम्भ किया, पाश्चात्य चिकित्सकों ने सिनकोना और कुनैन का। परन्तु द्वितीय महायुद्ध के छिड़ जाने के कारण कुनैन के उत्पादनक्षेत्र—दक्षिण पूर्व एशिया—जापान के अधिकार में चले गये। इंगलैण्ड और अमरीका की सेनाओं को बर्मा और मलाया के ऐसे प्रदेशों में लड़ना पड़ रहा था, जहाँ मलेरिया अपने पूर्ण रौद्र रूप में था। इन प्रदेशों के आर्द्र और जंगल युक्त प्रदेशों में सैनिक मलेरिया से बहुत परेशान होने लगे। फलतः इस रोग को रोकने के लिये बहुत परिश्रम किया जाने लगा। वैज्ञानिकों की तत्परता और कार्य संलग्नता के परिणाम स्वरूप युद्धकाल में मच्छरों के महाकाल डी. डी. टी., ६६६ जैसी छिड़कने की औषधियों का आविष्कार हुआ, और मेपाक्रिन, प्लाज्याक्विन तथा पामाक्विन तथा मेटाक्लोरिडिन जैसी मुँह से लेने की औषधियों का आविष्कार किया गया। मेपाक्रिन के सम्बन्ध में यह कहा जाता है कि यह तो वस्तुतः जर्मनी द्वारा निर्मित अटेब्रिन का नामान्तर मात्र है। परन्तु दोनों के प्रभाव और गुणों से ऐसा प्रतीत नहीं होता। मेटाक्लोरिडिन एक अमरीकन औषधि है इसके

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

सम्बन्ध में यह दावा किया गया है कि यह कुनैन और अटेब्रिन दोनों से अधिक लाभदायक है।

नयी औषधि क्यों ?

सम्भवतः यह प्रश्न होता है कि मलेरिया को रोकने के लिये इतनी औषधियों के होते हुए भी और नई औषधियों की क्या आवश्यकता है? यह तो अनुभव सिद्ध बात है कि इनमें से कोई भी औषधि अभी तक पूर्ण रूप से मलेरिया-निरोधक सिद्ध नहीं हुई, पूर्ण निर्दोष तो हैं ही नहीं। इनके प्रयोग से विषैले पदार्थों के से लक्षण भी उत्पन्न होते देखे गये हैं।

मेपाक्रिन के ही उदाहरण को यदि लिया जाय तो इसके प्रयोग से यह प्रयोग से यह प्रगट हुआ है कि चमडी पर पीले पीले धब्बे पड़ जाते हैं। २०० प्रतिबन्ध में रहने वाली बहुत सी स्त्रियों ने मलेरिया से पीड़ित रहना तो स्वीकार किया, पर मेपाक्रिन से चमड़ी का पीला पड़ जाना गवारा नहीं किया। कुनैन और मेपाक्रिन शरीर में प्रविष्ट होने पर अपना प्रभाव तभी दिखाती हैं जब कि रोग को शरीर में प्रविष्ट होने के बाद कुछ समय निकल चुकता है। इसलिये जिस शीघ्रता से रोग शान्त होना चाहिये उस प्रकार नहीं होता। सामान्य रूप से यह कह सकते हैं कि ये औषधियाँ रोग निरोध, रोगोपचार और रोगावृत्ति रोकने के तीनों काम एक साथ करने में असमर्थ हैं।

यद्यपि पामाक्विन गेमेटोसाइट्रो (इन्हीं कीटाणुओं को मच्छर हमारे शरीर में प्रविष्ट कराते हैं, जिनसे मलेरिया रोग फैलता है) पर अद्भुत प्रभाव दिखाती है और रोग के पुनः संक्रमण का कोई अवसर नहीं रहता, रोग को पुनरावृत्ति को घटाने में सफल हुई है; परन्तु यह औषधि इतनी अधिक विषैली है कि डाक्टरों के निरन्तर निरीक्षण और आदेशों पर ही इसे लिया जा सकता है, स्वयं नहीं। इन कारणों के अतिरिक्त उपयुक्त सभी औषधियों के निर्माण में अत्यन्त कठिनाई का सामना करना पड़ता है, इसलिये यह भी आवश्यक प्रतीत होने लगा कि ऐसी औषधि बनाई जाय जिसका निर्माण सरलता पूर्वक हो सके।

ऊपर की बातों को ध्यान में रखते हुए वैज्ञानिकों ने प्रयत्न आरम्भ किये कि वे ऐसी औषधि खोज निकालें जो रंगहीन हो, विषरहित हो, सब सेवढ़-कर जिसका निर्माण सरलता से किया जा सके; और, रोग निरोधक, रोगोपचारक तथा रोग की पुनरावृत्ति को रोकने वाली हो।

नयी औषधि के लिये परीक्षाएँ

चिकित्सा अनुसन्धान करने वाले वैज्ञानिक रोगों का अध्ययन करने के लिये तथा परीक्षण करने के लिये यथा-सम्भव छोटे से छोटे प्राणी काम में लाते हैं। इसका प्रथम कारण तो यह है कि नई औषधियों का सीधा मनुष्य पर परीक्षण करना ठीक नहीं समझा जाता। यदि अन्य कोई मार्ग न रहे तभी मनुष्यों पर उसका परीक्षण किया जाता है। दूसरा कारण यह है कि प्रारम्भ में औषधि की मात्रा प्राणियों के शरीर के भार के आधार पर दी जाती है, इस प्रकार कई प्राणियों पर परीक्षा करने के बाद ही औषधि की मात्रा निर्धारित की जाती है। इतनी अधिक संख्या में मनुष्यों पर परीक्षण नहीं किये जा सकते। सौभाग्य से मनुष्य को होने वाले बहुत से रोग, विशेषतः बैक्टीरिया उत्पन्न रोग अन्य चूहे जैसे छोटे प्राणियों में उत्पन्न किये जा सकते हैं। इसलिये इन प्राणियों पर यदि औषधि सफल हो जाती है तो लगभग उन्हीं अवस्थाओं में मनुष्य पर भी सफल हो जाती है।

पर दुर्भाग्य से अभी तक ऐसा कोई प्राणी ज्ञात नहीं जो मनुष्य पर आक्रमण करने वाले मलेरिया रोग को ग्रहण कर सके। यद्यपि मलेरिया की कुछ जातियाँ बन्दरों में पायी जाती हैं, परन्तु यह प्रयोगगृह की दृष्टि से छोटा नहीं है और परीक्षणार्थ इनका नियन्त्रण कर सकना सरल कार्य नहीं है। तो भी कुछ पक्षी ऐसे मिलते हैं जिन पर मनुष्य पर आक्रमण करने वाले मलेरिया के जीवाणुओं से मिलते जुलते जीवाणुओं का आक्रमण हो जाता है। ये

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

जीवाणु मच्छर द्वारा ही प्रविष्ट कराये जाते हैं। यह जीवाणु प्रविष्ट होने के कुछ समय बाद तक शरीर में रोग के कोई लक्षण प्रगट नहीं करते। पर्याप्त समय बाद ये जीवाणु खून के रक्त-कणों में प्रगट होने लगते हैं। इस प्रयोजन के लिये चूजे, बतक की छोटी जाति, जावा की गोरैया और केनेरी पक्षी उपयुक्त सिद्ध हुए हैं।

मलेरिया के परीक्षार्थ उपर्युक्त पक्षी और उपर्युक्त मलेरिया का जीवाणु चुनने के लिये बहुत अधिक ध्यान दिया गया। मलेरिया फैलाने वाले जीवाणुओं में पक्षियों पर 'प्लाज्मोडियम गैलिनेशियम', 'प्लास्मोडियम लोफूरी', और 'प्लास्मडियम रैलिक्टम' का ही विशेष प्रभाव देखा गया। इसलिये यदि पक्षी और उपर्युक्त जीवाणु के निर्वाचन में थोड़ा भी प्रमाद किया जाय तो सम्पूर्ण परीक्षा के परिणाम ठीक दिशा में न प्राप्त होकर उल्टी दिशा में प्राप्त होंगे। इसे ध्यान में रखते हुए प्रारम्भ में तो केनेरी चिड़िया से काम लिया गया, पर इसकी दुर्लभता तथा इस पर होने वाले व्यय के कारण इसे छोड़कर चूजे (मुर्गी का बच्चा) को लिया गया। प्रथम तो यह सस्ता पड़ता था, दूसरी इसका सुविधापूर्वक नियन्त्रण किया जा सकता है, तीसरे यह सरलता से उपलब्ध हो जाता है। इसमें मलेरिया के जिस जीवाणु का प्रयोग किया गया, वह उपर्युक्त में से एक प्लास्मोडियम गैलिनेशियम था। यह जीवाणु १६३६ के आरम्भ में लंका से ब्रिटेन भेजा गया था, लंका में यह जंगली कबूतरों में प्राकृतिक रूप से पाया जाता है।

औषधि-परीक्षण ढंग

जिन चूजों पर परीक्षा करनी होती है उन्हें ऊपर निर्दिष्ट जीवाणु से आक्रान्त करके दो दलों में बांट देते हैं। जब उन दलों में मलेरिया के लक्षण प्रगट होने लगते हैं तो उनमें से एकदल को चार दिन तक प्रातः सायं नवनिर्मित औषधि खिलायी जाती है। पांचवें दिन दोनों दलों के, एक दल वह जिसे औषधि दी गई है दूसरा वह जिसे औषधि नहीं दी गई, रक्त की परीक्षा की जाती है तथा रक्त में उपस्थित रोगोत्पादक जीवाणुओं की गिनती की जाती है। यदि यह देखा जाय कि औषधि देने से रोगोत्पादक जीवाणुओं की संख्या एक दल में कम हो गई है तो यह समझा जाता है कि औषधि में रोगविरोध की क्षमता है। इस क्षमता को विविध प्रकार से पुष्ट किया जाता है तथा उसे भांपा जाता है। कहने सुनने में यह सब जितना सरल प्रतीत होता है, व्यवहार में वह कहीं अधिक जटिल और कठिन है।

इसी ढंग से परीक्षा करते हुए बीच में कई अन्य औषधियाँ भी सामने आयीं। उनके नामकरण संख्याओं पर किये गये, जैसे २६६६, ३३४६, ३६३६। और अन्त में जो औषधि सामने आयी वह थी ४८८८, इसी का नाम बाद में पालूड्रीन रक्खा गया।

लेटिन का शब्द है पालस, पालूडिस का अर्थ है दलदल। प्रायः मलेरिया दलदल के निकट होता है, इसलिये इसका नाम पालूड्रीन रक्खा गया। इसका रासायनिक नाम 'एन. १ पी—क्लोरोफेनिल एन—५ आइसोप्रिल बाइगुआइड' है। इसका हाइड्रोक्लोराइड लवण ही मुँह से खाने को दिया जाता है। यह कुनैन से १० गुना और मेपाक्रिन ३ गुना अधिक लाभकारी है। अन्य दवाइयों के अवगुण इसमें नहीं हैं। यह अन्य दवाइयों की अपेक्षा सस्ती और सरलता पूर्वक तैयार होती है।

इस औषधि के अनुसन्धान पर १६४२ में 'इम्पीरियल कैमिकल इण्डस्ट्रीज' के फार्मास्युटिकल विभाग मैंचेस्टर में कार्य आरम्भ हुआ था। इसके अनुसन्धानकर्त्ता डा० एफ० एल० रोज, डा० एफ० एच० एस० कर्ड तथा डा० डी० जी० डेवी थे। नवम्बर १६४५ में इस औषधि के निर्माण की घोषणा कर दी गई थी। इसके संगठन का भेद भी बाद में घोषित कर दिया गया था। मैनचेस्टर के पास ब्लैकली में इसे भारी परिमाण में बनाने का कार्य आरम्भ कर दिया गया है। एक और कारखाना स्काटलैण्ड प्रैसमथ में भी खुलने वाला है। इसी कम्पनी ने यहीं पर युद्धकाल में मेपाक्रिन बनाने का एक कारखाना खड़ा किया था।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

गणितीय शब्दावली की समस्यायें

(डा० व्रजमोहन)

(१)

किसी भी भाषा में एक शब्द के अनेक अर्थ ना कोई अप्राकृतिक बात नहीं है। अंग्रेजी भी इस से ओत प्रोत है। भिन्न भिन्न विषयों में एक के भिन्न भिन्न अर्थ होना तो साधारण सी है। चलन कलन में Differential का एक शिष्ट अर्थ है। औषधि विज्ञान में शब्द Differential का अर्थ सर्वथा भिन्न है और राजनीति में Differential (treatment) एक पृथक ही वस्तु है। प्रकार के उदाहरण तो अनगिनत दिये जा सकते परन्तु एक ही पारिभाषिक विषय में भी एक ही पारिभाषिक शब्द के अनेक अर्थ हो सकते हैं। मैं केवल दो एक उदाहरण लेता हुँ :

जब हम Cartesian System का उल्लेख करते तो System से हमारा तात्पर्य एक पद्धति अथवा प्रणाली से होता है। परन्तु, जब हम किसी System of circles पर विचार करते हैं तो System से हमारा तात्पर्य एक समूह अथवा संहति से होता है। मान लीजिये कि हम किसी संग्रह के विषय में कहें कि :

There is a system in the collection

इस वाक्य में System का तीसरा ही अर्थ है। स्पष्ट है कि तीनों स्थानों पर System के लिये एक पर्याय से काम नहीं चलेगा। हमें कुछ इस ढङ्ग की शब्दावली बनानी होगी :

१. (Cartesian) System	(कार्तीय) पद्धति
२. System (of circles)	(वृत्त) संहति
३. System	क्रम

अंग्रेजी का एक दूसरा शब्द लीजिये Homogeneous जब हम कहते हैं Homogeneous equation तो उसका अर्थ होता है 'ऐसा समीकरण जिसके समस्त पदों के घात बराबर हों।' परन्तु जब हम कहते हैं Homogeneous liquid तो हमारा तात्पर्य ऐसे द्रव से होता है जिसका कोई भी भाग ले लें, घनत्व एक सा ही मिलेगा।

इसी शब्द से मिलता जुलता एक शब्द है Uniform। जब हम कहते हैं Uniform function, तो अर्थ होता है : ऐसा फलिन जिसका मान अथवा रूप एक सा रहता हो। परन्तु Uniform body का अर्थ Homogeneous body से मिलता जुलता है। Homogeneous body उस कार्य को कहते हैं जिसके सब भागों का घनत्व एक सा हो परन्तु Uniform body उसे कहते हैं जिसके सब भागों का घनत्व भी एक सा हो और रूप भी एक सा हो। इन दोनों भावों के लिये पृथक पृथक शब्द रखने होंगे। हम अपनी शब्दावली इस प्रकार की बना सकते हैं :—

Homogeneous Equation	समघात समीकरण
Homogeneous body	समांश काय
Uniform function	एकरूप फलिन
Uniform Convergence	एकरूप संसृति
Uniform body	समांग काय

हिन्दी शब्दावली में भी एक शब्द के अनेक अर्थ हो सकते हैं। इसमें कोई दोष नहीं है। परन्तु अर्थ ऐसे होने चाहिये जिनमें परस्पर भ्रम की आशंका न हो। जहाँ ऐसी आशंका हो वहाँ पुराने शब्द को एक अर्थ के लिए निश्चित करके अन्य अर्थों के लिए नये शब्द बनाना आवश्यक होगा। इस लेख में मैं हिन्दी के कुछ ऐसे ही शब्दों पर विचार करूँगा जिनके, अभ्यास के कारण, कई कई अर्थ हो गए हैं।

(१) क्रिया—यह शब्द Action और Operation दोनों के लिये आता है। यह दोनों वस्तुयें एक दूसरे से सर्वथा भिन्न हैं। परन्तु दोनों अर्थों में इस शब्द का प्रयोग रूढ़ हो चुका है। Action and

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

Reaction के लिए 'क्रिया और प्रतिक्रिया' वाक्यांश परम्परा से चला आता है। और जोड़ने, घटाने को भी प्राचीनकाल से 'योग और वियोग क्रिया' कहते चले आए हैं। अतएव 'क्रिया' शब्द के इन दोनों में से किसी अर्थ को भी छोड़ देना व्यवहारिक दिखाई नहीं पड़ता। और कदाचित इसकी आवश्यकता भी नहीं है। इन दोनों अर्थों में परस्पर भ्रम की आशङ्का बहुत कम है। कठिनाई तभी उपस्थित होगी जब इस ढंग का वाक्य आ पड़ेगा :

The acting force will be continuously in operation.

परन्तु एक तो ऐसे वाक्य बहुत कम प्रयोग में आयेंगे। दूसरे, यहाँ Operation का अर्थ भी Action ही है। और हम इसका अनुवाद इस प्रकार कर सकते हैं :—

कारक बल अथवा चेष्टक बल सतत रूप से कार्य करता रहेगा।

हमारी तत्सम्बन्धी शब्दावली इस प्रकार की बनेगी :—

Act	क्रिया करना, चेष्टा करना
Acted on	चेष्टित
Acting force	चेष्टक बल, कारक बल
Action	क्रिया
Active	क्रियाशील, सक्रिय
Operand	कर्म
Operate	क्रिया करना
Operated	क्रियाकृत
Operation	क्रिया
Operational factor	क्रियात्मक गुणक
Operative	क्रियाकारी
Operator	कारक

(२) वास्तविक—यह शब्द Real, True और Actual तीनों के अर्थ में आता है। True के लिए तो इसका प्रयोग अनावश्यक है, क्योंकि उसके लिए तो शब्द 'सत्य' सर्वथा उपयुक्त है। साधारणतः यदि Real और Actual के लिए एक ही शब्द का प्रयोग किया जाय तो कोई भ्रम नहीं पड़ता। परन्तु यदि हमें इस वाक्य का अनुवाद करना पड़ा तो कठिनाई आ पड़ेगी :—

Even if the proportional coordinates are imaginary, the actual coordinates may be real.

स्पष्ट है कि ऐसी स्थिति में Actual और Real दोनों के लिए एक ही शब्द से काम नहीं चलेगा। मेरी समझ में गणित में Real शब्द प्रयोग में बहुत आता है। अतएव इसके लिए प्रचलित शब्द 'वास्तविक' निश्चित कर दिया जाय और Actual के लिये 'यथार्थ' निर्धारित किया जाय।

(३) मिश्र—इस शब्द के भी कई प्रयोग देखने में आये हैं :—

Mixture शब्द के लिये भी हम 'मिश्र' शब्द का प्रयोग कर सकते हैं इसमें और Compound (विशेषण) में परस्पर भ्रम की सम्भावना प्रायः नहीं है। परन्तु यदि हम इन दोनों को भी पृथक करना चाहें तो Mixture को 'मिश्रण' कह सकते हैं जैसा कि ना. प्र. स. के कोष में दिया है। ऐसी दशा में to mix (क्रिया) और Mixture (संज्ञा) दोनों के लिए एक ही शब्द मिश्रण का प्रयोग करना होगा।

मिश्र	Mixture
मिश्र	Compound (संज्ञा)
मिश्र योग	Compound Addition
मिश्र कल्पित राशि	Complex quantity

Mixture और Compound दोनों के लिये एक ही पर्याय से कदापि काम नहीं चल सकता। नागरी प्रचारिणी सभा की गणितीय शब्दावली में Compound (क्रिया) का पर्याय संयोजन दिया है। अतएव Compound (संज्ञा) के लिये यदि संयोग शब्द का प्रयोग किया जाय तो अनुचित न होगा। लाहौर के 'आंग्ल भारतीय महाकोष' ने भी यही शब्द दिया है।

यदि Compound (विशेषण) के लिये मिश्र

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

प्रयोग प्रचलित रहे तो कोई हानि नहीं है। जिस अर्थ में यह शब्द आजकल गणितीय विषयों में विशेषण के रूप में आता है उसका इसके संज्ञारूप के अर्थ से कोई निकट सम्बन्ध नहीं रह गया है। जिस अर्थ में Compound संज्ञा के रूप में आता है, उस प्रयोग में विशेषण के रूप में नहीं आता। Compound Addition का Chemical Compounds से कोई सम्बन्ध नहीं है। अतएव Compound शब्द के इन दोनों अर्थों के लिये एक पर्याय रखना अनुचित नहीं होगा।

Complex quantity के लिये मिश्र, कल्पित तो बिल्कुल बेतुका है। इस शब्द से कल्पना से क्या सम्बन्ध ? मैंने अपनी गणितीय शब्दावली* में इसका पर्याय 'संकर राशि' दिया है। यदि यह पर्याय गणितीय जगत को स्वीकार हो जाय तो 'मिश्र' शब्द सम्बन्धी समस्या हल हो जायगी और सारी शब्दावली इस प्रकार की बनेगी :—

To mix	मिश्रण
Mixture	मिश्र
Compound (संज्ञा)	संयोग
To Compound	संयोजन
Compound Addition	मिश्रयोग
Complex quantity	संकर राशि

(४) संकलन—यह शब्द भी कई अर्थों में प्रयुक्त हो रहा है:—

संकलन सूत्र	Addition Formula
संकलन	Summation
संकलन नियम	Law of association

Addition और Summation के लिये एक ही शब्द का प्रयोग नहीं होना चाहिये। Summation of series' में हम श्रेणी के भिन्न-भिन्न पदों को केवल जोड़ते ही नहीं है, उसके अतिरिक्त और भी कुछ करते हैं। पहिले हम पदों की एक परिमित संख्या 'ग' का जोड़ निकालते हैं। फिर इस फल में हम 'ग' को अनन्त की ओर प्रवृत्त करते हैं। जो फल आता है उसे श्रेणी का Sum कहते हैं। Summation शब्द में यह सारी क्रियानिहित है। अतएव इस क्रिया के लिए Addition के पर्याय से पृथक कोई शब्द निर्धारित करना होगा।

Association के लिये संकलन शब्द सर्वथा अनुपयुक्त है। यदि इसी शब्द को अपनाया जाय Associative और Summable दोनों को 'संकलनशील' कहना होगा। इसके अतिरिक्त 'संकलित' का अर्थ Summed भी होगा, Associated भी। अतएव मेरा प्रस्ताव है कि हम इस प्रकार की शब्दावली बनायें।

Addition	योग करना, जोड़ना, योजन
Sum	योग, जोड़, सकलन
Summation	संकलन
Summable	संकलनशील
Summability	संकलनशीलता
Associate	सहचर
Association	सहचरन, साहचर्य
Associated function	सहचरित फलिन
Associative	सहचरनशील
Law of Associotion	सहचरन नियम

(५) आसन्न—इस शब्द के भी तीन प्रयोग देखने में आये हैं :—

आसन्न कोण	Adjacent Angle
आसन्न चित्र	Adjoining picture
आसन्न मान	Approximate value

इसी ढङ्ग का एक शब्द 'संलग्न' है। यह भी Adjacent और Adjoining दोनों के लिये प्रयुक्त होता है। यदि हम इन दोनों शब्दों का काम एक ही पर्याय से चलाना चाहें तो इस ढङ्ग के वाक्य का अनुवाद करने में कठिनाई आन पड़ेगी :—

In the adjoining figure the adjacent angles are equal.

*यह शब्दावली 'भारतीय हिन्दी परिषद प्रयाग' से प्रकाशित होने वाली है।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

अतएव स्पष्ट है कि दोनों के लिये पृथक-पृथक पर्याय रखने होंगे।

Approximation के दो अर्थ हैं :-पास आना और पास लाना। यह दोनों अर्थ निम्नलिखित वाक्यों से स्पष्ट हो जायँगे :—

This result approximates to that.

I am not finding the correct value; I am only approximating it.

अतएव Approximate के लिये ऐसा शब्द चुनना होगा जो दोनों काम दे सकें। डा० रघुवीर का प्रस्ताव है कि Approximate का पर्याय पहिले अर्थ में 'उपसदन' रक्खा जाय, दूसरे में 'उपसादन'। शब्दावली इस प्रकार की बनेगी :—

Adjacent	आसन्न
Adjoining Vdjoint	संलग्न
Approximation (to come near)	उपसदन
Approximation (to bring near)	उपसादन
Approximated	उपसादित
Approximate value	उपसन्न मान
Approximately	उपसादन से, लगभग
Approximator	उपसादक
Near Approximation	समीप उपसदन

(६) संगत :—

संगत कोण	Corresponding angle
संगति	Correspondence
संगति	Consistency
असंगति	Inconsistency

'असंगति प्रदर्शन' में यह शब्द अन्तिम अर्थ में प्रयुक्त होता है। यदि हम इन प्रयोगों में कोई परिवर्तन न करें तो इस प्रकार के वाक्य में कठिनाई उपस्थित हो जायगी :—

The corresponding value will be inconsistent with the data.

इसका अनुवाद इस प्रकार करना होगा :— 'संगत मान न्यास से असंगत होगा'। यह वाक्य बहुत ही भद्दा प्रतीत होगा। मेरे विचार में इन शब्दों के पर्याय इस प्रकार निर्धारित किये जायँ :—

Consistent	सगत
Consistency	संगति
Inconsistent	असंगत
Inconsistency	असंगति
Corresponding	संवादी (र)*
Correspondence	संवादिता
to Correspond	संवादी होना

(७) घन—यह शब्द भी तीन अर्थों में प्रयुक्त हो रहा है :

घन	Solid
घन	Cube (Solid)
घन	Third power

यदि इन शब्दों का विवेचन न किया गया तो निम्नलिखित वाक्य

A cube is a solid

का अनुवाद

घन एक घन है

होगा। यह वाक्य निरर्थक प्रतीत होगा। 'घन' के दूसरे और तीसरे अर्थों में परस्पर भ्रम की आशंका बहुत कम है तथापि हम बड़ी सरलता से उनके पर्याय भी पृथक कर सकते हैं:—

Solid	ठोस, सान्द्र (र)
Cube (solid)	घनज
Cube (third power)	घन

कुछ मित्रों का प्रस्ताव है कि Solid का पर्याय 'सुघन' निर्धारित किया जाय परन्तु जब हम Theory of sets of points पर आयेंगे तब 'Dense' के लिये कोई पर्याय बनाना होगा। इसके लिये 'सुघन' शब्द सर्वथा उपयुक्त होगा। इस प्रकार Density और Dense का सम्बन्ध भी अक्षुण्ण रहेगा। (क्रमशः)

*डाक्टर रघुवीर का शब्द

२

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

उपयुक्त आहार (२)

एक विचार धारा

[लेखक : डाक्टर सु० प्र० मुश्रान, रसायन विभाग, प्रयाग विश्वविद्यालय]

मनुष्य के लिए लाभदायक खाद्य पदार्थों को निम्न ङ्कित श्रेणियों में बाँटा जा सकता है ।

दूध—दूध की आहार में क्या विशेषता है, इसके ने की हमें आवश्यकता नहीं, क्योंकि हर मनुष्य के उपयोग व लाभ की जानकारी रखता ही है। में विटामिन ए, कैलशियम, रिबोफ्लैवीन (विटा-बी२) पाए जाते हैं, जो कि अच्छे स्वास्थ्य के आवश्यक वस्तुएँ हैं। दूध में दुग्ध शर्करा टोज) होती है जो आंतों के लिए लाभदायक होती इसमें केसीन भी होती है जो कि माँस, अंडों शाक से प्राप्त प्रोटीन से ज्यादा लाभदायक होती डेरी की बनी वस्तुओं में दही, दूध के समान का देने वाला है। मक्खन रहित (मखनियाँ) भी एक बहुमूल्य खाद्यपदार्थ है, परन्तु इसमें मिन ए, डी तथा चर्बी नहीं होती। फटे दूध पानी (पछे) में कैलशियम रिबोफ्लैवीन (विटा-बी२) और दो, अन्य प्रोटीन दुग्ध एल्बूमिन Lactalbumin) तथा दुग्ध ग्लोबुलिन (lact bulin) पाए जाते हैं जो केसीन से भी अधिक वान होते हैं। इसलिए दूध के पानी को फेंक देना चाहिए।

आलू तथा शकरकंद—इनमें कार्बोहाइड्रेट कता से होती है; आलू में २०% कार्बोहाइड्रेट २% प्रोटीन और शकरकंद में ३०% कार्बो-ड्रेट तथा १.८% प्रोटीन होती है। शकरकंद क मात्रा में नहीं खाने चाहिए क्योंकि इनके अन्न प्रणाली (Alimentary canal) में जलन कर देते हैं जिससे अतिसार (Diarrhoea) जाता है।

फलिएँ, मटर तथा दालें—इनमें निकटतम ६०% कार्बोहाइड्रेट और २० से २५% प्रोटीन होता है। सोयाबीन में ४३% प्रोटीन, २०% चर्बी तथा २०% कार्बोहाइड्रेट रहता है।

नट्स (मूँगफली)—यह प्रोटीन युक्त होती हैं। अखरोट तथा मूँगफली सस्ती होती हैं और आसानी से मिल सकती हैं। अखरोट में २१% प्रोटीन, ४७% चर्बी तथा १२% कार्बोहाइड्रेट होता है। मूँगफली में २७% प्रोटीन, ४०% चर्बी और २०% कार्बोहाइड्रेट होता है। परन्तु इनका अधिक मात्रा में व्यवहार नहीं करना चाहिये।

टमाटर और खट्टे (citrus) फल—टमाटर में कैरोटिन, विटामिन सी तथा औकज़लेट और खट्टे (citrus) फलों में विटामिन सी होता है। खट्टे फल हम निःसंकोच होकर अधिक मात्रा में खा सकते हैं परन्तु टमाटर, अधिक खाने से आक्जेल्यूरिया (oxaluria) हो जाता है।

हरी तथा पीली पत्तियों वाले शाक तथा सब्ज़िएँ—यह हमें कैरोटीन, विटामिन सी तथा मुख्यतः खनिज लवण देते हैं। यह हमारी आंतों को स्वस्थ रखते हैं। पालक में कैलशियम, लोहा, मैगनीशियम, विटामिन ए तथा सी होता है। कुकुरमुत्ता में ताँबा तथा विटामिन बी और करमकल्ले में विटामिन ए और सी और Asparagus में विटामिन सी पाया जाता है।

फल तथा और प्रकार के शाक—फल हमें अधिकतर विटामिन ए और बी देते हैं और हमारी आंतों को स्वस्थ रखते हैं। किसमिस सेब, अंगूर,

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

संतरे, रसभरी, अन्ननास तथा नींबू में विटामिन सी, जरदालू और आड़ू में विटामिन ए और लोहा खजूर और अंजीर में विटामिन बी, लोहा और मैगनीशियम पाये जाते हैं। केले में कम खाद्य-मूल्य होता है परन्तु इससे हमें थोड़ी मात्रा में विटामिन बी प्राप्त होता है। अन्य सब्जियाँ हमें खनिज लवण देती हैं।

अंडे—इनमें प्रोटीन चर्बी, फासफोलाइडस, स्टीरॉल्स, विटामिन ए और डी, रीबोफ्लेवीन और लोहा की मात्रा अधिकता से होती हैं। इसलिए बढ़ते हुए बच्चों के लिए बड़े लाभदायक हैं; परन्तु इनमें फलों तथा शाक के समान आन्तरिक अन्तड़ियों की सड़न को घटाने की विशेषता नहीं होती। इस कमी के कारण और इनमें अधिक मात्रा में स्टीरॉल्स होने के कारण वृद्धावस्था में अंडों का कम सेवन करना उचित है।

मांस, मुर्गी तथा मछली—इनमें अधिक खाद्य-मूल्य का प्रोटीन १२% से २०% तक होता है। इनमें विटामिन कम होते हैं और बहुत कुछ पकाने से भी कम हो जाते हैं।

आँटा, बाजरा, अन्न—यह कारबोहाइड्रेट से पूर्ण होते हैं। घर में हाथ से कुटा हुआ चावल सबसे उत्तम होता है और बाजार में मिल से कुटा हुआ चावल सबसे बुरा होता है। क्योंकि इसमें विटामिन बी तथा खनिज लवण कम मात्रा में होते हैं। जई का आटा विटामिन बी, लोहा, ताँबा मैगनीशियम, फासफोरस, कैलशियम से पूर्ण होता है। ज्वार तथा बाजरे के विटामिन कुछ दिनों तक पानी में भिगो देने से बढ़ जाते हैं।

मक्खन तथा अन्य चर्बिएँ—चर्बी को हम किसी एक निश्चय अनुपात तक खा सकते हैं और यह अनुपात अधिकतर देश की जलवायु पर निर्भर है। संक्षेप रूप से, जिस देश का जलवायु अधिक ठंडा होगा, मनुष्य वहाँ चर्बी का अधिक सेवन करेंगे। मक्खन दूध का एक चर्बी वाला भाग है। प्रकृति ने उसको पूर्ण रूप से बच्चों को शक्ति देने के लिए बनाया है और इसमें विटामिन ए तथा डी अधिक मात्रा में पाया जाता है।

सोयाबीन

कई शताब्दियों से सोयाबीन मन्चूरिया तथा उत्तरी चीन के मजबूत तथा मेहनती किसानों का मुख्य आहार रहता चला आया है और पिछले १२ या इससे अधिक वर्षों से अमरीका तथा दक्षिणी पूर्वी योरुप में इसका प्रयोग किया जा रहा है।

चीन तथा जापान में सोयाबीन को दिन में दो या तीन बार खाया जाता है। चीनी डेरी की बनी वस्तुओं को व्यवहार में नहीं लाते और वहाँ की जनता केवल थोड़ी सी मात्रा में माँस का उपयोग करती है। इतना होते हुए भी चीनी कई शताब्दियों से अब तक सोयाबीन के व्यवहार के द्वारा जो कि एक पूर्ण आहार है जीवित रहते चले आए हैं। वैज्ञानिकों ने आहार के विचार से यह मान लिया है कि इसमें ओटस, गेहूँ, नाज, चावल, अंडे से चार गुना प्रोटीन अधिक रहता है। सोयाबीन से जर्मनी वालों ने एक प्रकार का आँटा तैयार किया था जिसको एडेल सोजा (Edel-soja) कहते हैं। इसको उन्होंने चपातियों तथा बिस्कुटों में परिवर्तित किया तथा शोरबे में मिलाकर प्रयोग किया। इससे जर्मनी के सैनिकों को एक आदर्श राशन प्राप्त हुआ जो कि गत महायुद्ध का एक मुख्य लक्षण था प्राकृतिक रूप में सोयाबीन में एक प्रकार की सुगन्ध होती है। अगर सोयाबीन को दस या पंद्रह मिनट तक भाप के द्वारा गर्म किया जाय और तब उसका आटा बनाया जाय तो उसमें एक मीठी, मनमोहक सुगन्ध तथा फलियों के समान स्वाद आ जाता है और वह कई महीनों तथा वर्षों तक बगैर सड़े हुए रह सकता है। प्रोटीन युक्त सोयाबीन की पाचनशीलता और खाद्य-मूल्य पकाने से बढ़ जाती है। सोयाबीन स्टार्च और ग्लूकोज की बनाने वाली वस्तुओं से रहित होता है इसलिये यह मधुमेह के रोगियों के लिए लाभदायक होता है। खनिज लवणों के विचार से

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

फासफोरस, लोहा, कैलशियम से पूर्ण होता सोयाबीन को जलाने पर क्षारीय राख बचती है इसलिये यह शरीर के क्षारीयता को ठीक रखता है। सोयाबीन विटामिन बी से पूर्ण होती है। सोयाबीन का दूध अन्य जानवरों के दूध के समान होता है और बच्चों को पिलाने के लिये तथा अतिसार और दूसरे अन्य भी गड़बड़ियों को दूर करने के लिये जहाँ गाय का दूध हानिकारक होता है प्रयोग में लाया जाता है।

भारत में नाजों की न्यून मूल्य के कारण सोयाबीन की उपज कम होती है। इसके अतिरिक्त भारत में सोयाबीन के दूसरे गुणों पर आधारित और उद्योग नहीं है जैसे कि अमरीका तथा जर्मनी में। सोयाबीन को कार्बनिक विलायकों से क्रिया करने से एक प्लास्टिक बनती है हल्की, बहुत दिन तक चलने वाली, पारदर्शक और जलसिद्ध (waterproof) होती है। इससे मोटरें के भाग और दूसरी प्रकार वस्तुएँ बनायी जाती हैं। कहा जाता है कि कोई मोटर कम्पनी सोयाबीन के प्लासटिकों का प्रयोग मोटरों के ढाँचे बनाने में करेगी। सोयाबीन का तेल मोमबत्ती, वारनिश, बरसाती, तथा कृमिनाशकों के बनाने के काम में आता है। भारतवर्ष में आहार की पुष्टता की कमी होने के कारण तथा इसकी इतनी उपयोगिता के कारण सोयाबीन का भारतवर्ष की कृषि में उच्च स्थान होना चाहिए। इसकी उपज सब प्रकार की मिट्टी में तथा मैदानी भागों में तथा पहाड़ी हिस्सों में हो सकती है। यह बड़े खेद की बात है कि कृषि विभाग ने अभी तक इसके विषय में काफी खोज नहीं की है कि इसके द्वारा किस प्रकार से देश की औद्योगिक तथा स्वास्थ्य उन्नति करें। तथा यह पता लगाएँ कि उसकी उपज के लिए किस विशेष प्रकार की मिट्टी तथा विशेष बीज की आवश्यकता है। यह स्पष्ट है कि जब तक हमारे मिल मालिक हमारी कृषि को व्यवहारिक तथा औद्योगिक धन्धों में नहीं लगाते, किसानों के उनकी परिश्रम का फल पूर्ण रूप से नहीं मिलेगा जिससे का सोयाबीन का दाम अन्य अनाजों के दामों से मुकाबला न सकेगा।

क्या स्वास्थ्य के लिये मांस तथा पशुओं से प्राप्त प्रोटीनों का खाना हमारे लिये आवश्यक है, यह प्रश्न बड़ा ही व्यापक हो उठा है? खाद्य के विशेषज्ञों का विचार है कि मांस-प्रोटीन एक आवश्यक खाद्य नहीं है, अगर इसके स्थान पर डेरी से प्राप्त प्रोटीन, फल तथा शाक का उपयोग करें। प्रोटीन से युक्त मांस की, भारत की गरीब जनता अधिक मूल्य होने के कारण प्राप्त करने का साहस नहीं कर सकती है। शाक जैसे सेम, मटर, आलू कम मूल्य वाले तथा उसी के समान लाभदायक हैं। दूध, मक्खन तथा डेरी की खपत माँस के स्थान पर करने से शरीर को अधिक प्रोटीन तथा विटामिन प्राप्त होते हैं। इसके अतिरिक्त मांस को पचाना आसान कार्य नहीं है। और भारत जैसे गर्म देश में इसकी खपत बिल्कुल बेकार है। अपनी निजी सरकार से हमें यह आशा कि वह गरीब बच्चों को बिना मूल्य के दूध देने का प्रबन्ध करे और यह राष्ट्र के स्वास्थ्य की भलाई का एक प्रमुख कार्य होगा। यह गर्भिणी स्त्रियों पर भी लागू है जिनके शरीर में साधारण स्त्रियों से अधिक दैनिक प्रोटीन की आवश्यकता है। यह देखा गया है कि प्रोटीन को देने वाले मांस के स्थान पर जब दूध तथा डेरी से प्राप्त वस्तुओं का गर्भिणी स्त्रियों ने सेवन किया इनके शरीर को एक प्रकार का लाभ हुआ। जहाँ तक शारीरिक चुस्ती का सम्बन्ध है, खोज द्वारा पता चला है कि अगर हम भोजन में से जानवरों से प्राप्त चर्बी तथा प्रोटीन का भाग पूर्ण रूप से निकाल दें तो कार्य करने की शक्ति पर प्रभाव नहीं पड़ता। भारत तथा अन्य देशों के खिलाड़ी भी इस बात से सहमत हैं। इसके अतिरिक्त मांस शरीर में एक प्रकार की अम्ल पैदा करता है। रक्त की क्षारीयता को स्थापित रखने के लिए यह हानिकारक है।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

खाद्य मूल्य में हानियाँ

खाद्य को बेकार फेंक देने से खाद्य मूल्य में जो कमी हो जाती है उस पर अब हमें विचार करना चाहिए क्योंकि यह आहार के मूल्य में एक काफी कमी कर देते हैं। खाना बनाते समय सबसे अधिक खाद्य पदार्थ बेकार चले जाते हैं। कभी-कभी वे भाग जो खाए जा सकते हैं बेकार फिक जाते हैं। उदाहरण के लिए करमकल्ले के बाहर के गहरे हरे-हरे पत्तों में जो साधारण तौर पर फेंक दिए जाते हैं आन्तरिक सफेद पत्तों से सैकड़ों गुनी अधिक मात्रा में विटामिन ए पाया जाता है। टमाटर के छिलकों में विटामिन ए का मूल्य उसके गूदे से बीस गुनी मात्रा में तथा उसके रस से एक सौ गुनी अधिक मात्रा में होता है। इसी प्रकार जब हम आलू, सेब, नाशपाती, नींबू के छिलकों तथा शलगम, मूली और चुकन्दर के पत्तों को फेंक देते हैं तो विटामिन सी में कमी हो जाती है। भोजन के बनाने में बहुत मात्रा में विटामिन सी की कमी हो जाती है, क्योंकि कुछ विटामिन सी तो करमकल्ला शलजम, गाजर इत्यादि खाद्य पदार्थों के उबालने में पानी के साथ फिक जाता है और कुछ ऊँचे तापक्रम के कारण नष्ट हो जाता है। यदि खाद्य पदार्थ पानी में उबाले जाने के बजाए भाप द्वारा पकाये जाये तो इन हानियों में कमी हो सकती है। गाय के दूध में काफी विटामिन सी होता है परन्तु कुछ तो पास्टुराइजेशन करने से तथा कुछ ज्यादा तापक्रम के कारण नष्ट हो जाता है। साधारण तापक्रम पर भी दूध में उपस्थित विटामिन सी अस्थाई होने के कारण नष्ट हुआ करते हैं, अगर पास्टुराइजेशन के पश्चात दूध को रेफ्रीजिरेटर में रख दिया जाय तो विटामिन ज्यादा स्थायी रहता है और विटामिन सी बहुत कम मात्रा में बेकार जाए। शाक को पकाते समय उबालने से पानी के साथ थोड़ा सा लोहा और मैगनीशियम की कमी हो जाती है परन्तु कैलशियम तथा फासफोरस पर नाम मात्र को प्रभाव होता है। भाप द्वारा पकाने से खनिज लवणों को हानि बहुत न्यून मात्रा में होती है और आग पर तलने व सेंकने से खनिज लवणों में बिल्कुल कमी नहीं होती। खाद्य पदार्थों का विटामिन तथा खनिज लवण मूल्य वस्तु के ताजे होने पर निभर है। आलू के गुदाम में जमा रखने से विटामिन सी की मात्रा में अधिक कमी हो जाती है। रोटी, अंडे, दूध, मक्खन इत्यादि को बासी करने से विटामिन तथा खनिज लवणों में कमी हो जाती है। खाद्य पदार्थों की यह बरबादी बहुत हानिकारक है और जहाँ तक हो सके इसे हमें दूर करना चाहिए।

सौभाग्यवश वैज्ञानिकों तथा आहार के विशेषज्ञों से हमें आहार के विषय में काफी जानकारी प्राप्त है, परन्तु सब कुछ यह प्रत्येक व्यक्ति की विशिष्ट आवश्यकताओं पर निर्भर है। डाक्टर से अधिक मनुष्य स्वयं अपने देह की आवश्यकताएँ जानता है। आहार के विषय पर बहुत कम 'सामान्य निष्कर्ष' हो सकते हैं। कुछ मनुष्यों की रुचि ऐसी होती है कि वे आवश्यकता से अधिक भोजन करते हैं। आवश्यकता से अधिक भोजन करने में कई अवगुण हैं। एक प्रकार धन का अपव्यय, दूसरा खाना पचाने वाले अंगों पर एक प्रकार का बोझ और चर्बी का बढ़ना है। चर्बी के बढ़ने से शरीर को हानि पहुँचती है। इससे आंतों में सूजन हो जाती है और समस्त शरीर में जहर फैल जाता है। इँगलैंड तथा अमरीका में शिशु पालन ग्रहों में बच्चों को अधपेट भोजन तथा नारंगी के रस की थोड़ी सी मात्रा देकर बहुत सुन्दर फल प्राप्त हुए हैं।

—————

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

चाय, काफी और मद्यसार बनाम दूध

(श्री० नन्दलाल पी० एच० डी०, डी० एस० सी)

काँग्रेसी सरकारें शराब बंदी करने के लिए अपने तों में भरसक कोशिश कर रही हैं। जब कभी एक ब की दूकान बंद की जाती है तब उसकी जगह ई चाय की दूकानें खुल जाती हैं। चाय की दूकानें लने के लिये खास प्रोत्साहन दिया जाता है; ोंकि वह एक सस्ता और लाभदायक उत्तेजक पेय है ी मन्यता है।

यहाँ मुझे चाय की खेती और वह कैसे तैयार र बाजार में भेजी जाती है, इसका जिक्र करने की रूरत नहीं है। चाय जिस रूप में बाजार में मिलती हीं से हम शुरू करेंगे। यद्यपि चाय सूखी खाई देती है फिर भी उसमें औसतन ७०% पानी से १५% टॅनिन और करीब ३% केफीन ता है।

टॅनिन उन द्रव्यों में से है जिनका उपयोग कच्चा मड़ा पकाने के लिये होता है। इसलिये उसका र हमारी जीभ, अन्नमार्ग और पेट पर रहने ली नरम मांस पेशियों पर कितना भयंकर होता इसकी कल्पना की जा सकती है।

चाय में का केफीन ही उत्तेजक द्रव्य है और ी की बदौलत चाय, काफी आदि उत्तेजक द्रव्य ने जाते हैं। वह ज्ञान तंतुओं को उत्तेजना देता है ससे थकान का असर कम मालूम देता है।

जब चाय गरम पानी में डाली जाती है, तब में का करीब सारा केफीन और चाय की किस्म र पानी में रखने के समय के अनुसार कम ज्यादा ाण में टॅनिन पानी में उतर आता है।

टॅनिन पानी में धीरे-धीरे उतरता है यही कारण कि अधिक समय तक चाय की पत्ती पानी में पड़ी रहने देने से चाय बहुत कड़वी लगने लगती है। उसमें दूध डालने से टॅनिन का गुण कुछ हद तक नष्ट होता है। टॅनिन बहुत ही खराब चीज है। वह पेट में खलबली मचाती है, कब्ज और बदहजमी पैदा करती है। करीब सभी चाय पीने वालों को कब्ज रहता है; इसका यही कारण है कि गरम चाय में का टेनिन अतःस्रावी पेशियोंपर बुरा असर करता है। अत्यधिक चाय पान करने से उसमें के टॅनिन के कारण पाचकरस काफी मात्रा में नहीं पैदा होता और इसलिये फिर बदहजमी पैदा होती है। चाय के केफीन के कारण ज्ञान तंतुओं को विशेष उत्तेजना मिलने पर कभी-कभी पागल के से चिन्ह भी दिखाई दे सकते हैं।

चाय सस्ती है यह उसके पक्ष में कोई दलील नहीं हो सकती क्योंकि सस्ती होने से लोग उसे अधिक पियेंगे और उससे होने वाला नुकसान अधिक होगा सारे देश में अग्निमन्द वालों की संख्या बेहद बढ़ जावेगी क्योंकि आज भी जिन देशों में चाय पी जाती है वहाँ यह दुष्परिणाम स्पष्ट दिखाई दे रहा है।

इसलिये अधिक दूध पैदा करना चाहिये और वह विभिन्न रूपों में लोगों को पीने के लिये देना चाहिये 'अधिक दूध पियो' यही सरकारी प्रचार होना चाहिये। वह केवल पेय ही न होगा अपितु थके हुये लोगों को सारे दिन के श्रमों के बाद एक पौष्टिक खुराक भी सिद्ध होगी। इस सूचना में नवीनता कुछ नहीं है क्योंकि आज भी पश्चिमी देशों में जगह-जगह दूध भंडार रहते ही हैं पर हमारी सरकारें इस प्रश्न को दर किनार करती है क्योंकि वे इस कृषि प्रधान देश में भी दूध की पैदायिश बढ़ाने के उपाय अमल में लाने में असमर्थ है।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

सोंठ

(गतांक से आगे)

[लेखकः—श्री० रामेश वेदी आयुर्वेदालङ्कार, हिमालय हर्बल इंस्टीट्यूट, लाहौर]

भोजन खाने से पहले थोड़ी सी अदरक को नमक के साथ या सोंठ के चूर्ण में नमक मिला कर खाने से भूख बढ़ती है और भोजन में रुचि पैदा होती है। लालास्राव अधिक होने से भोजन जल्दी पच जाता है।[२] कैयदेव ने भोजन के पूर्व नमक के साथ अदरक खाने के लाभ लिखे हैं—वायु के प्रकोप की शान्ति, प्रसन्नता, अग्निदीपन, पाचन, वायु और श्लेष्मा का निर्हरण, हृदय के लिए बलप्रदान। जीभ और गले की शुद्धि और भोजन में रुचि।[३] वृन्द-माधव कैयदेव का संवादी है।[४]

काञ्जी और सिरके में अदरक के टुकड़े करके डाल छोड़ते हैं। भूख उत्तेजित करने के लिए इसे नमक मिलाकर खाते हैं।[१] मुख का स्वाद ठीक करने के लिए लकुच के रस में इसे मिला कर खाते हैं।[२]

२ भोजनाग्रे सदा पथ्यं लवणार्द्रक भक्षणम्।
अग्निसन्दीपनं रुच्यं जिह्वाकण्ठविशोधनम्॥
भा० प्र०, पू० ख०, त्रि० प्र०, हरीतक्यादिवर्ग। ५१।

३ वात प्रकोपशमनं हर्षणं लवणार्द्रकम्।
भक्षणं लवणार्द्रकस्य हृदयं वह्निप्रदीपनम्॥
भोजनाग्रे सदा पथ्यं जिह्वाकण्ठविशोधनम्।
कै० दे०, ओ० व०

४ भोजनाग्रे सदा पथ्यं जिह्वाकण्ठविशोधनम्।
अग्निसन्दीपनं हृद्यं लवणार्द्रक भक्षणम्॥
सि० पो० अजीर्णाग्न; ९

१ काञ्जिकार्द्रं सलवणं दीपनं पाचनं परम्।
वातश्लेष्मविबन्धघ्नं विशेषादामवातनुत्।
रोचनं दीपनं चापि शोपदोषहरं परम्॥
कै० दे० ओ० वा०, १३०६।

२ लकुचस्य रसेक्षिप्तमार्द्रकं मुखशोधनम्।
कै० दे०, ओ० व०, १३०९।

शाक, सब्जी और दालों आदि में अदरक का दैनिक उपयोग होता है। जलीय अंश होने से सोंठ की अपेक्षा यह कम शुष्कोष्ण है। इसका अचार सरदियों में शौक से खाया जाता है।

आमाशय और छोटी व बड़ी आंतो की क्रियाओं को सोंठ उत्तेजना देती है। और उनकी वायु को अधोमार्ग द्वारा निकाल देती है इसलिए यह वातानुलोमक है और अजीर्ण, अफारा तथा आमाशय के उद्गर्त के कारण उत्पन्न विकारों में उपयोगी है। सोंठ से पकाई हुई यवागू वात का अनुलोमन करती है।[३] दीपक और उत्तेजक होने से फार्मेसी में इसका महत्व-पूर्ण स्थान है। ब्रिटिश और दूसरे फार्मकोपियों में अनेक ऐसे योग हैं जिनमें सोंठ डाली जाती है।

अफारे और अजीर्ण के लिए घरेलू दवा के रूप में यह बहुत उपयोग में है। सोंठ पांच रत्ती, अजवायन तीस रत्ती, छोटी इलायची का चूर्ण पन्द्रह रत्ती; भोजन के बाद यह चूर्ण सेवन करने से अजीर्ण को दूर करता है। आठ औंस ब्राण्डी में एक औंस सोंठ डाल कर दस दिन पड़ा रहने दें। एक चाय के चम्मच की मात्रा में पानी में मिला कर दीपक और उत्तेजक के रूप में प्रयोग करें। प्यास से व्याकुल रोगी को अदरक और शुण्ठीमद्य में आधा पानी मिला कर पिलाना चाहिए। हृदय को शक्ति देने वाली ये सुगन्धित मद्य जल्दी ही प्यास को शान्त कर देती हैं।[१]

३ ………विश्वैवोतानुलोमनी॥
च०, सू० अ० २; २८।

१ ……आर्द्रकशृङ्गवेर·· अर्धजलप्लुतानि।
मद्यानि हृद्यानि च गन्धवन्ति पीतानि सद्यः
शमयन्ति तृष्णाम्॥ सि० पो०, तृष्णा; ६।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

पन्द्रह रत्ती सोडा बाइकार्ब को एक छटांक शुण्ठीफाण्ट में मिला कर अजीर्ण और वमन में दिया जा सकता है। आमाजीर्ण में सोंठ और गुड़ खाने से पाचकाग्नि ठीक हो जाती है।[1] स्निग्ध किये हुए रोगी को अन्न देने में अजीर्ण हो जाने की आशङ्का हो तो पहले सोंठ के साथ हरड़ देकर फिर भोजन देना चाहिए।[2] सोंठ आधी रत्ती, सोडा बाइकार्ब डेढ़ रत्ती और रेवन्द चीनी एक रत्ती यह योग बच्चों की दूषित पाचकाग्नि को ठीक करता है। गरमियों या बरसात में पेट में पाचन सम्बन्धी गड़बड़ी होने से जिंजर की बोतल अच्छी लाभदायक होती है।

विरेचन द्रव्यों से जी मचलाना या ऐंठन आदि लक्षण प्रकट होते हों तो उनमें सोंठ मिला देने से दूर किये जा सकते हैं। पेट के रोगियों को विरेचन के बाद हल्के पथ्य पर रखते हुए पीने को सादा पानी न देकर सोंठ से पकाया हुआ कोसा पानी देना चाहिए।[1] चौथाई से आधे तोले तक अदरक के रस को इतने दूध में मिला कर या दस गुने अदरक के रस से पकाये तिलतेल को उदर रोगों में पिलाया जाता है।[2] गजपिप्पली और सोंठ के चूर्ण को दूध के साथ उदर रोगी को दिया जाता है।[3] पेट के कृमियों को मारने की आस्थापन वस्तियों में अदरक प्रयोग होता है।[4]

बराबर उल्टी आती हो या दस्त आते हों तो सोंठ वाली ब्राण्डी को आधे से एक चाय के चम्मच की मात्रा में हर दो घण्टे बाद दे सकते हैं। शूल और अफारे में भी यह लाभ करती है। ब्राण्डी न हो तो सोंठ के फाण्ट का ही प्रयोग कर लेना चाहिए। हैजे में रोगी के हाथ पैर ठण्डे पड़ गये हों तो सोंठ के चूर्ण को मलने से लाभ होता देखा गया है। इससे ख़ून की गति ठीक होकर धीरे-धीरे गरमी आने लगती है।

सोंठ, अतीस और मोथे का या धनिया और सोंठ का क्वाथ बनाएँ। प्यास, शूल तथा अतिसार की निवृत्ति के लिए इस पाचन दीपन तथा लघु क्वाथ का सेवन करना चाहिए।[1] एक भाग सोंठ और तीन भाग एरण्ड मूल के क्वाथ में हींग और चौकल नमक डाल कर वातिक शूल शान्ति के लिए पीते हैं।[2]

---

१ गुडेन शुण्ठीम्······ ···।
आमेस्वजीर्णेषु·········।।
सि० पो२ अजीर्णाद्य; १३।

२ भवेदजीर्णं प्रति यस्य शङ्का स्निग्धस्य जन्तोर्बलिनोऽन्नकाले।
पूर्वं सशुण्ठीमभयामशङ्को भुञ्जीत सम्प्राश्य हितं हितांशी।।
सि० पो०, अजीर्णाद्य; २४।

१ घृते जीर्णे विरिक्तस्तु कोष्णं नागरकैः शृतम्।
पिबेदम्बु ··· ···।

२ शृङ्गवेरार्द्रकरसः पाने क्षीरसयो मतः।
तैलं रसेन तेनैव सिद्धं दश गुणेन वा।।
च० चि० अ० १३, १५२।

३ ··· क्षीरेण ना पिबेत्।
··· हस्तिपिप्पलीविश्वभेषजम्।।
च० चि० अ० १३, १४६।

४ आमलकशृंगवेरदारुहरिद्रापिचुमर्दक षायेण मदनफलसंयोगसंयोजितेन त्रिरात्रं सप्तरात्रं वाऽऽस्थापयेत्।।
च० चि० अ० ९; १७।

१ नागरातिविषामुस्तैरथवा धान्यनागरैः।
तृष्णाशूलातिसारहनं पाचनं दीपनं लघुः।।
भै० र०, अतिसाराः १३।
सि० मो० सारा०, ३
वं० स०, अतिसारा०।

२ क-विश्वमेरण्डजं मूलं क्वाथयित्वा जलं पिबेत्।
हिंगुसौवर्चलोतं रुधः शूलनिवारणम्।।
भै० र० शूलरोगाः ९।

२ ब नागरैरेरण्डजः क्वाथः।
हिंगुसौवर्चलोपेतो वातशूलनिवारणव।।
शा० स०, खं० २, ३० २, ९९।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

परिणाम शूल की निवृत्ति के लिए सोंठ और "तिल से बनाई" दूध की खीर को गुड़ से मीठा करके सात रात पिलाते हैं। [3]

आधी छटांक यवकुट सोंठ को बारह छटांक उबलते पानी में एक घण्टे तक रहने दें। छान कर आधी छटांक की मात्रा में अफारे और शूल के लिए दिया जाता है।

ग्रहणी रोग में आमके पाचन के लिए सोंठ, मोथा और अतीस का कषाय बना कर सेवन कराया जाता है। इनके चूर्ण को गरम जल के अनुपात से भी प्रयोग कराया जा सकता है। अकेली सोंठ के चूर्ण को गरम पानी के साथ देने से आमका पाचन होता है। [1] इन तीन द्रव्यों में कभी कभी गिलोय का कषाय भी मिलाया जाता है। [2] सोंठ और कच्चे बिल की गिरी के कल्क को मसूर के यूष के साथ पीने से संग्रहणी नष्ट होती है। [3] सोलह सेर पानी में एक सेर सोंठ का कल्क और चार सेर गौ का घी डाल कर सिद्ध किये घी को सेवन करने से ग्रहणी, पाण्डु, तिल्ली, खांसी, ज्वर आदि रोगों में लाभ होता है। यह घृत बात का अनुलोमन करता है। [1] एक सेर सोंठ के कल्क को चार सेर गौ के घी और सोलह सेर दशमूल क्वाथ में डाल कर बनाये घी को आधे तोले की मात्रा में सेवन करने से पाण्डु, शोथ और ग्रहणी रोग दूर होते है, आंव आ रही हो तो बन्द हो जाती है। [2] आंव बन्द करने के लिए गुड़ और सोंठ की बनाई गोलियों का प्रयोग हितकर होता है। [3]

सोंठ अग्नि को प्रबल करती है और आम आदि दोषों को पचाती है तथा गरम होने से द्रव पदार्थों को सुखाती है इसलिए ग्राही है। [4] इस गुण के कारण यह अतिसार आंतों की बहुत सी शिथिलावस्था में प्रयुक्त होती है। दीपन और संग्राही गण में चरक ने सोंठ को गिनाया है। [1] इस गण के द्रव्य पाचक, बलकारक, रुचि उत्पन्न करने वाले तथा संग्राही है इसलिए ये अतिसार के रोगियों के लिए लाभप्रद हैं। [2]

---

३ नागरतिलगुडकल्कं पपसा संसाध्य यः
पुमानधात्।
उग्रं परिणतिशूलं तस्यापैतीह सप्तरात्रेण ॥
सि० पो०, परिणामशूला०, ४।

१ नागरातिविषायुस्त क्वाथः स्यादामपाचनः।
मुस्तान्तकल्कः पथ्या वा नागरं चोष्णावारिणा ॥
च० चि० अ०, १५, ९७।
भै० र० ग्रहणी रोगा०; ११।

२ शुण्ठीं समुस्तातिविषां गुडूचीं पिबेज्जलेन
क्वथितां समांशाम्।
मन्दानलत्वे सततामतोयामानुबन्धे ग्रहणी
गदे च ॥
भै० र० ग्रहणी रोगा०, १०।

३ पीतो मसूर पूषेण कल्कः शुण्ठीशलादुजः।
जयेत्संग्रहणी ... तक्रेण ॥
शा० स० ख० २, अ० ५; २८।

१ घृत नागरकल्केन सिद्धं बातामुलोमनम्।
ग्रहणीपाण्डुरोगघ्नं प्लीहाकासज्वरापहम् ॥
सि० यो०, ग्रहण्यधिः ३७।
भै० र०, ग्रहणी रोगा०, १९६।

२ विश्वौषधस्य कल्केन दशमूलजले घृतम्।
घृतं निहन्याच्छ्वमथुं ग्रहणीसामतामपम्।
भै० र०, ग्रहणीरोगा०; १९४।
च० द०, शोथ चि०; ३२।

३ आमेषु सगुडां शुण्ठीम्।
दद्यात् ॥
शा०, ख० २, अ० ७, २८।

४ दीपनं पाचनं मत्स्यादुष्णात्वाद् द्रवशोषकम्।
ग्राहि तच्च यथा शुण्ठी ... ॥
शा०, ख० १ अ० ४; ११।

१ देखें; च०, चि०, अ० १९; २९।

२ वातश्लेष्महरो ह्येष गणो दीपन पाचनः।
ग्राही बल्यो रोचनश्च तस्माच्छस्तोऽतिसारिणाम् ॥
च० चि० अ०१९; ३१।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

आंवलों को पानी में पीस कर रोगी की नाभि के चारों ओर ऊँचा-सा एक घेरा बना कर अदरक के रस से उसे भर देते हैं। नदी के वेग के समान न रुकने वाला, भयङ्कर, अत्यन्त बढ़ा हुआ दुर्जय अतिसार भी इससे रुक जाता है।[3] सोंठ को एरण्ड के पत्तों के रस के साथ पीस कर पुटपाक की रीति से पका कर अथवा कच्चा कल्क ही सेवन करने से आमातिसार तथा शूल नष्ट हो जाते हैं। यह अत्यन्त पाचक और अग्निदीपक है।[4] शार्ङ्गधर बताते हैं कि सोंठ के चूर्ण में थोड़ा-सा घी मिला कर उसका पिण्ड बना लें। इसके ऊपर एरण्ड के पत्ते लपेट कर पुटपाक की विधि से मन्द आंच में पकाए। पक जाने पर अन्दर से सोंठ का चूर्ण निकाल लें। मिश्री मिला कर प्रातः काल सेवन करने से आमातिसार की पीड़ा शान्त होती है।[1] आमातिसार अतीस और सोंठ से युक्त पेपा के खट्टे अनार के रस से खट्टा करके देना हितकर होता है।[2] ज्वरातिसार रोगी को सोंठ डाल कर पकाई हुई और अनार रस से खट्टी की हुई पेपा पिलानी चाहिए।[3] ज्वरातिसार तथा शोथयुक्त ग्रहणी रोग में एक माशे सोंठ के चूर्ण को दशमूल के कषाय से सेवन कराया जाता है।[4]

सोंठ चार तोला, छिलके रहित तिल सोलह तोले और गुड़ आठ तोले को एक जगह खूब कूट लें। वायु गोले में गरम दूध के साथ आधा तोला लें। पेट में ऐंठन और योनिशूल को भी यह शान्त करता है।[1] चौबीस तोले सोंठ का कल्क, गौ का घी और तिलतैल प्रत्येक एक सेर अड़तालीस तोला, दही का पानी बारह सेर चौसठ तोला; इनसे विधिपूर्वक बनाया घी छः माशा मात्रा में पीने से पेट के सब रोगों में और कफवातज गुल्म में लाभ करता है।[2] कफगुल्म में सोंठ तथा अदरक का यूष लाभ करता है।[3]

गर्भ स्राव को रोकने लिए दसवें महीने सौंठ पका कर ठण्डा किये दूध का प्रयोग अच्छा समझा जाता

कृत्वाऽऽलवालं सुदृढं पिष्टैरामलकैर्भिषक् ।
आर्द्रकस्य रसेनाशु पूरयेन्नाभिमण्डलम् ॥
नदीवेगोपमं घोरं प्रवृद्धं दुर्द्धरं नृणाम् ।
अथोऽतीसारमजयं नाशयत्येष योगराट् ॥
भा० प्र०, म० ख०, चि० प्र०, अतिसारा; ४०-४१ ।

एरण्डसम्पिष्टं पक्वयामल्ल नागरम् ।
आमातिसारशूलघ्नं पाचनं दीपनं परम् ॥
भा० प्र०, म० ख०, चि० प्र०, अतिसारा०; २२

चूर्णं किञ्चिद् घृताभ्यक्तं शुण्ठ्या एरण्डजैर्दलैः ।
वेष्टितं पुटपाकेन विपचेष्टन्मन्दवह्निना ॥
तत उद्धृत्य तच्चूर्णं ग्राह्यं प्रातः सितान्वितम् ।
तेन यान्ति शमं पीडा आमातिसारसम्भवाः ॥
शा० स०, ख० २, अ० १; ३८-३९ ।

२ दध्यादसातिविषां पेया साम्ले साम्लां सनागराम् ।
च० सू० अ० २; २१ ।

३ ज्वरातिसारी पेयां वा पिबेत्साम्लां शृतां नरः ।
............नागर.........॥
च० चि० क० ३; १८२ ।

४ दशमूलीकषायेण माषिकं नागरं पिबेत् ।
ज्वरे चैवातिसारे च सशोथे ग्रहणी गदे ॥
च० र० ज्वरातिसारा; १७ ।

१ नागरार्धपलं पिष्ट्वा द्वे पले लुञ्चितस्य च ॥
तिलस्यैकं गुडपलं क्षीरेणोष्णेन ना पिबेत् ।
वातगुल्म मुदावर्तं योनिशूलं च नाशयेत् ॥
च० चि० अ० ५, ९०-९१ ।
मै० र० गुल्मा; १० ।

२ नागरं त्रिपलं प्रस्थं घृततैलान्तथाऽऽढकम् ।
यस्तुनः साधायित्वैतत्पिबेत्सर्वोदरापहम् ॥
कफमारुतसम्पूते गुल्मे चैतत्प्रशस्यते ।
च० चि० अ० १३; ११४-११५ ।
सि० यो०, उदरा, २९-३० ।

३ ....नागरस्य च ।
च० चि० अ० ५; १६४ ।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

बाल संसार

शुष्क बरफ़ की कहानी

[ले०—श्री सुमन]

बालको! बाजार में तुमने हरे, लाल बक्सों में मैमोलिया, लकी चैप आदि आइसक्रीम बिकती देखी होगी। क्या तुमने कभी यह सोचने का प्रयत्न किया है कि किस प्रकार बक्स के अन्दर आइसक्रीम पिघलने से बची रहती है और हर समय इतनी सख्त निकलती है? शायद तुम उत्तर दोगे कि इन बक्सों में भी कुल्फी बेचने वालों के मटकों की तरह बरफ़ और नमक भरा रहता होगा, जिसमें आइसक्रीम रक्खी रहती होगी। परन्तु क्या कभी इन बक्सों से पानी चूते हुए देखा है या कभी भी कुल्फी वालों की तरह इन आइसक्रीम वालों को अपने बक्स में बरफ़ या नमक डालते देखा है? इसके अतिरिक्त एक बात जरा और ध्यान करना; किसी ऐसे बक्स को जरा स्वयं चलाओ तो, देखोगे कि वह कितनी हल्का है। यदि आइसक्रीम को पिघलने से के लिए बरफ़ का प्रयोग किया जाता, तो कम से कम २० सेर बरफ़ इतने बड़े बक्से में भरना पड़ती। तब भला इन बक्सों में किस प्रकार आइसक्रीम रखी रक्खी जाती है? आजकल इस कार्य के लिए एक पदार्थ को प्रयोग करते हैं जिसको शुष्क बरफ़ का नाम दिया जा सकता है।

शुष्क बरफ़ कोई नवीन पदार्थ नहीं है। पश्चिमी देशों में यह ३०-४० वर्षों से बनाई जा रही है, परन्तु कुछ ही दिनों से वैज्ञानिकों का ध्यान उसके उपयोगों की ओर गया है। और शुष्क बरफ़ की इस उपादेयिता के कारण आज उसकी माँग बहुत बढ़ गयी है। जैसा कि स्वाभाविक है माँग की वृद्धि के साथ कारखानों में यह काफ़ी मात्रा में बनने भी लगी है और काफ़ी मात्रा में बनाये जाने के कारण अब बहुत सस्ती भी हो गयी है।

(पृष्ठ ३२१ का शेषांक)

है।[४] सोंठ मुलहठी और देवदारु को दूध के साथ स्त्री को पिलाने से गर्भपात नहीं होता और तीव्र वेदना शान्त हो जाती है। इसके सेवन से गर्भ की पुष्टि होती है।[१] बच्चा होने के बाद सौभाग्य शुण्ठी स्त्रियों के लिए अमृत तुल्य समझा जाता है। गर्भाशय को शुद्ध करके इस समय होने वाली सब तकलीफों से बचाता है और पाचक तथा पुष्टि कर पाक रूप में बहुत प्रयोग किया जाता है।

दूध के शोधन के लिए स्त्रियों को सोंठ का कषाय पिलाना चाहिए।[२] स्त्रियों के दूध को शुद्ध करने वाली दस औषधियों में एक सोंठ है।[३]

४ पयस्तु दशमे शुण्ठ्याः मृतशीतं प्रशस्यते।
सि० पो०, स्त्रीरोगा०, ६।

१ सक्षीरा वा हिता शुण्ठी मधुकं देवदारु च।
एवमाप्यायते गर्भस्तीव्रा रुक् चोपशाम्यति॥
सि० पो०, स्त्रीरोगा०; ७।

२ ....नागरम्॥
.......क्वाथं.......पिबेत्।

३ .....स्तन्यशुद्ध्यर्थमिति सामान्य भेषजम्॥
च० चि० अ० ३०; २५८-२५९।

(क्रमशः)

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

आखिरकार शुष्क बरफ़ है क्या? तुम जानते कि कोई पदार्थ तीन रूपों में रह सकता है, ठोस, तथा गैस। पानी के इन्हीं तीन रूपों का नाम , पानी तथा भाप है। इसी प्रकार दबाव और क के प्रयोग से साधारण हवा भी द्रवित की जा ती है, द्रवित ही नहीं पानी की तरह जमा कर ठोस में भी परिवर्तित की जा सकती है। हवा में और के साथ साथ कार्बन डाई आक्सइड भी विद्य- है और इसे भी आसानी से द्रव तथा ठोस के में लाया जा सकता है और यही ठोस कार्बन आक्साइड हमारी शुष्क बरफ़ है। आज हम इस ठोस बरफ़ के उपयोग आदि बतलाएँगे. किसी अंक में तुम्हें इसके बनाने की विधि का भी समझा देंगे।

तुम जानते ही हो कि साधारण बरफ़ वस्तुओं ण्डा करने के लिए प्रयोग में लाई जाती है। जिन वस्तुओं के निकट रक्खी जाती है, उनसे लेकर उनको ठण्डा कर देती है और इस से स्वयं पिघलने लगती है। इसी प्रकार शुष्क भी अपने आस पास से गरमी लिया करती है इस गरमी से स्वयं पिघला करती है। शुष्क का विशेष गुण यह है कि उसकी थोड़ी सी मा पिघलाने के लिए बहुत काफ़ी मात्रा में की आवश्यकता होती है, इसलिए थोड़ी सी बरफ़ भी काफ़ी देर तक काम देती रहती है। क्रीम वाले लगभग १ सेर शुष्क बरफ़ से दिन का काम चला लेते हैं; यदि वह साधारण प्रयोग तो उन्हें कम से कम इतने ही कार्य्य के लिए सेर बरफ़ की आवश्यकता होगी। इसके अति- शुष्क बरफ़ का एक और बड़ा लाभ है। बरफ़ कर पानी देती है, जो आस पास फैलता है; परन्तु शुष्क बरफ़ पिघल कर कार्बनडाई साइड गैस का रूप धारण कर लेती है और गैस हवा में अदृश्य हो जाती है, इसीलिए ठोस नडाई आक्साइड के प्रयोग से से किसी प्रकार की गन्दगी नहीं होती और उसे इसी गुण के आधार पर शुष्क बरफ़ का नाम दिया गया है।

शुष्क बरफ़ केवल आइसक्रीम को ठण्डा करने में उपयोगित नहीं होती, बल्कि आजकल उससे बहुत से काम लिए जाते हैं। तुमने पहियों पर लोहे का बम (Rim) चढ़ाये जाते देखा होगा। साधारणतया बम को आग पर तपाया जाता है जिससे उसका व्यास बढ़ जाता है, अब वह आसानी से पहिये पर चला जाता है और तब उसे ठण्डा कर देते हैं जिससे वह पहिये को मजबूती से जकड़ लेता है। इस विधि का मुख्य दुर्गुण यह था कि गरम करने से लोहे के गुणों में परिवर्त्तन आ जाता है और उसकी मजबूती में कमी आ जाती है। अब ठोस बरफ़ के उपयोग से पहिले पहिए को ठण्डा करके सिकुड़ा लिया जाता है और तब बम उस पर आसानी से चढ़ जाता है। पहिये के साधारण तापक्रम पर आते आते वह बिलकुल जकड़ जाता है। इस विधि से लाभ यही है कि ठण्डा करने से लोहे के गुणों में परिवर्त्तन नहीं होता, जैसा कि गरम करने से होता है।

लेमनेड सोडा आदि बनाने के लिए कार्बनडाई आक्साइड का प्रयोग तो एक दीर्घकाल से चला आता है। पहिले इस कार्य्य के लिये कार्बनडाई आक्साइड को लोहे के सिलिण्डरों में भरकर भेजा जाता था। लाने और ले जाने की सुविधा के कारण आजकल शुष्क बरफ़ के रूप में कार्बनडाई का आक्साइड का प्रयोग होता है। ठोस कार्बनडाई आक्साइड को आवश्यकता के समय फ़ौलाद के मजबूत सिलिण्डरों में लेकर गरम किया जाता है जिससे बड़े दुबाव में गैस पैदा होती है और लेमन, सोडा आदि बनाने में प्रयोग की जा सकती है।

शुष्क बरफ़ मुख्यतः उपर्युक्त उपयोगों में लाई जाती है। आश्चर्य की बात तो यह है कि जो वस्तु कुछ काल पूर्व ही केवल प्रयोगशालाओं तक सीमित थी, आज इतने परिमाण पर व्यवसायों में प्रयोग होती है और यही विज्ञान का प्रथम ध्येय है!

———

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

३. श्री रमेश चन्द्र गर्ग मेरठ से कोई अच्छा खिजाब बनाने की विधि चाहते हैं।

हरे अखरोट का छिलका	४५० भाग
फिटकरी (चूर्ण)	३० भाग
गुलाब जल	१२० भाग
ऐलकोहल	३५ भाग
सेंट	इच्छानुसार

अखरोट के छिलके और फिटकरी को थोड़े से गुलाबजल के साथ खरल में हल किया जाता है और तब सब रस निचोड़ लिया जाता है। उसमें मिलाकर बोतलों बन्द कर ४-५ दिन तक के वास्ते रख छोड़ा जाता है। तब गई या सोखते से छालकर उसमें सेंट मिला दिया जाता है। इसे सिर में लगाने के पूर्व साबुन लगाकर बालों को खूब साफ कर लेना चाहिये।

ताजे अखरोट प्रतिदिन नहीं मिलते। इसलिये उनका रस निकालकर रख लिया जा सकता है।

इसके लिये हरे अखरोट के छिलके को कूट कर उस पर नमकीन पानी छोड़ देना चाहिये कि छिलका डूब जाय। १ प्रतिशत नमक मिला रहे। तीन दिन बाद मिश्रण को मंद आँच पर चढ़ाओ। धीरे २ उबलने दो।

जितना पानी जल जाय उतना उसमें डालते रहो। ४-५ घंटे बाद उतार लो। और सब रस निचोड़ लो। इसके लिये मजबूत कपड़े में छिलके को डाल कर कपड़े को ऐठना काफी होगा। इस रस को कड़ाही में डालकर इतना उबालो कि करीब तीन चौथाई पानी जल जाय और एक चौथाई ही बच जाय। इस रस में इसके छठे भाग के बराबर ऐल-कोहल डालकर बोतलों में रख दो। खिजाब बनाने के वास्ते इसमें केवल फिटकरी और गुलाब जल ही डालना पड़ेगा।

४. श्री महेन्द्रनाथ, लखनऊ से कृत्तिम शहद बनाने बनाने की विधि जानना चाहते हैं।

कृत्तिम शहद तैयार करने के कई उपाय है। उनमें से एक इस प्रकार है।

शक्कर	१० भाग
वर्षा का पानी	३ भाग

इन दोनों वस्तुओं को धीमी-धीमी आग पर एक बार उबाल पर लाओ। पन्द्रह मिनट तक धीरे-धीरे उबालते रहना चाहिए तथा उसी समय साफ (मैल हटाना) करते रहना चाहिए। इसके पश्चात् ठंडा होने दो और प्रत्येक गैलन (इस तैयार किए हुए) में तीन भाग पुरानी कृत्तिम शहद और पाँच बूँद पिपरमेंट के तेल को मिला दो। यदि इस प्रकार की हुई शहद प्रयोग की जावे तो केवल स्वाद ही नहीं बल्कि इसमें तथा असली में कोई भेद नहीं बताया जा सकता। यदि खाँडसारी शकर प्रयोग की जावे तो इसे कुछ अधिक देर उबालना पड़ेगा तथा सावधानी से साफ करना पड़ेगा। बीस ग्रेन टारटार का सत एक गैलन में मिला देने से शहद और भी अच्छा बन जाता है।

५. श्री मोहनलाल केशरी बनारस फाउन्टेनपेन की स्याही बनाने की विधि जानना चाहते हैं।

फाउन्टेनपेन की स्याही बनाने के लिये नीचे लिखी हुई विधि का प्रयोग किया जा सकता है। नीचे लिखे घोल बनाओ।

(अ) १ ग्रामगैलिक अम्ल १०० सी. सी. पानी में घोल कर ५०° स० तक गर्म करके ठंढ़ा करो और छान लो।

(ब) २॥ ग्राम टैनिक अम्ल १०० सी. सी. पानी में घोल कर ५०° स० तक गर्म करके ठंढ़ा करो और छान लो।

(स) २॥ ग्राम फेरस सलफेट ५० सी. सी. पानी में घोल लो।

(द) ५ ग्राम गोंद ५० सी. सी. पानी के साथ उबालकर घोल ठंढ़ा कर लो।

अ० ब० स० व द को एक साथ मिला कर उसमें ६ सी. सी. ग्लेसियल ऐसिटिकाम्ल व १ बूँद फीनोल और इस मिश्रण को १ महीने तक रक्खा रहने दो। इसके बाद छान कर इसमें ५॥ ग्राम वाटर ब्लू या इंक स्पेशल नामक रंग २५० सी. सी. पानी में घोल कर मिला दो। इस प्रकार अच्छी स्याही बन जायगी।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

वैज्ञानिक समाचार

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

१—एक अपील

परमाणु अनुसन्धान कर्त्ताओं की सामयिक कमेटी

रूम २८, ९० नस्साऊ स्ट्रीट, प्रिंसेटन, न्यू जरसी
१० अप्रैल, १९४७

ट्रस्टी

एलबर्ट आइनस्टाइन (सभापति)
हेरोल्ड सी० यूरे (उप-सभापति)
हान्स ए० बेथे — लिनस पालिङ्ग
टी० आर० हागनेस — लिओ जीलार्ड
फ़िलिप एम० मोर्स — वी० एफ़० वाडस्कॉफ़

प्रिय मित्र,

पूर्व ऐतिहासिक काल में मनुष्य की अग्नि की गवेषणा के बाद, आज हमारे युग में मानव ने परमाणुक शक्ति पर विजय प्राप्त करके हमको इतिहास की सबसे अधिक क्रांतिकारी शक्ति भेंट की है। संकीर्ण राष्ट्रीयता के रूढ़िवादी विचारों के साथ प्रकृति की इस आधारमूल शक्ति का समन्वय असम्भव है। इस शक्ति के बारे में कोई गुप्त बात नहीं है; इससे बचाव भी नहीं किया जा सकता और इसको नियंत्रित करने के लिये केवल एक मार्ग है—संसार के निवासियों को यह जागृत बोध हो और दृढ़ रूप से इस निश्चय पर अड़े रहे।

हम वैज्ञानिक अपने इस उत्तरदायित्व को जानते हैं कि हम संसार के अपने साथियों को इस शक्ति का रहस्य और समाज पर उसके प्रभाव को स्पष्ट रूप से बतलाएँ। केवल इसी एक प्रयत्न में हमारी रक्षा तथा आशा निर्धारित है। हमारा विश्वास है कि मानव समाज जीवन की ओर प्रगति करेगा, मृत्यु की ओर नहीं।

इस शिक्षा कार्य के लिये हमें १,०००,००० डालर की आवश्यकता है। हमारा यह विश्वास है कि बुद्धि के बल पर मानव अपनी भविष्य पर नियंत्रण रख सकता है और इसी विश्वास के आधार पर हम वैज्ञानिकों ने इस कार्य्य के लिये अपनी समस्त शक्ति तथा ज्ञान से सहायता का बचन दे दिया है।

और आज हम निसंकोच भाव से आपसे भी इस कार्य में सहायता मांगते हैं।

आपका शुभेच्छु
एलवर्ट आइन स्टाइन

२· रूस में वैज्ञानिक अनुसन्धान पर व्यय—

रूस में देश की उत्पादन शक्ति की उन्नति के लिये वैज्ञानिक अनुसन्धान को वर्तमान पञ्चवर्षीय योजना में बहुत महत्व दिया गया है। इस उद्देश्य की पूर्ति के लिए रूस के अर्थ मंत्री ने १९४६ में वैज्ञानिक अनुसन्धान के लिये ५,०५२,०००,००० रूबल व्यय करने का निश्चय किया। १९४५ में इस मद पर व्यय केवल ?,१३?,०००,००० था। उपर्युक्त रकम के अतिरिक्त यूनियन औद्योगिक संस्थाओं ने १,३२७,?००,००० रूबल और खर्च करने का निश्चय किया है।

३. इंडियन इंस्टीट्यूट आफ साइंस

सर एम० विश्वेसवारया ने अस्वस्थता के कारण इंडियन इंस्टीट्यूट आफ साइन्स की अध्यक्षता से त्याग पत्र दे दिया है और इनके स्थान पर १९४७-४८ के लिए इंस्टीट्यूट के कोर्ट के अध्यक्ष सर आर्देशिर दलाल चुने गये हैं।

४· हैदराबाद में चीनी-मिट्टी सम्बन्धी (Ceramic) व्यवसाय

निज़ाम हैदराबाद ने रियासत में चीनी मिट्टी के उद्योग की उन्नति के लिए पहिले ५ वर्षों में २ लाख रुपये का व्यय मन्जूर किया है। यह हर्ष का विषय है कि रियासत में कच्चे माल की बहुतायत है और शीघ्र ही एक कारखाना इस व्यवसाय के लिए रियासत में खोला जायेगा।

५. सिलवर मैगनीसियम सोलडर

जर्मनी में अमेरिकनों ने एक सोलडर को ढूँढा है जो कि गैसों के जेट-द्वार तथा स्टेन रहित इस्पात

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

के लिए जर्मनों द्वारा प्रयोगित होता था। उस सोल-डर में ८५% चाँदी और १५% मैगनीशियम होता है। इसका गलाव बिन्दु १०९०° फैरनहाइट है और इसका मुख्य गुण यह है कि ८५०° फैरनहाइट तक यह अपनी मजबूती कायम रखता है।

६. पशुओं के लिए आम की गुठलियों का गूदा

इज्जत नगर के पशु भोजन अनुसन्धान कर्त्ताओं ने पता लगाया है, कि आम की गुठलियों का गूदा पशुओं के लिए बहुत ही पौष्टिक खाद्य पदार्थ है। उसमें पशुओं के बढ़ने के लिए पर्याप्त मात्रा में प्रोटीन तथा कार्बोहाइड्रेट होते हैं और यदि पशुओं को यह खाने में मिला कर दिया जाए, तो उनके स्वास्थ्य में वृद्धि होती है और उनका वजन बढ़ जाता है।

७. भारत में रेशा उद्योग का विस्तार

केन्द्रीय सरकार ने नारियल की जटा, रस्से, रस्सियां और अन्य रेशा उद्योगों के सम्बन्ध में जो समिति नियुक्त की थी उसकी रिपोर्ट प्रकाशित हो गयी है। समिति ने सिफारिश की है कि नारियल की खेती बढ़ाने और उसमें सुधार करने तथा देश में नारियल की जटा का उत्पादन बढ़ाने के लिये जोरदार प्रयत्न होना चाहिये।

बिना खेती की जमीन

समिति ने इस बात की ओर भी संकेत किया है कि भारत में बिना खेती की बहुत-सी ऐसी जमीन पड़ी है जहां का जलवायु पूर्वी अफ्रीका का सा है इसलिये वहां बड़े बहुत पैमाने पर सीसल की खेती की जा सकती है। सीसल के रस्से, रस्सियां, चटाइयां और दरियां इसलिये अधिक उपयोगी सिद्ध होंगी कि इनमें नमी का असर नहीं पड़ सकेगा।

समिति की राय है कि भारत में प्रति वर्ष २,२९,१२ टन नारियल की जटा का उत्पादन होना चाहिए, इसके लिये उसने आधुनिक उत्पादन प्रणाली ग्रहण करने की सिफारिश की है। रिपोर्ट में एक क्वायर (जूटा टेक्सटाइल इंस्टीट्यूट की स्थापना पर भी जोर दिया गया है।

समिति ने मनीला और सीसल रेशों का मुक्त आयात, विदेशी रस्सों के आयात पर कर लगाने, अन्वेषण कार्य के लिए जटा उद्योग को आर्थिक सहायता देने और नारियल की चटाइयाँ मंगाने वाले देशों में इन दोनों वस्तुओं के आयात कर में कमी करने की भी सिफारिश की है।

आलू के सम्बन्ध में नए अनुसन्धान

भारत सरकार आलू के उत्पादन तथा उपभोग के सम्बन्ध में स्वीकृत अनुसन्धानशाला स्थापित करने की समस्या पर विचार कर रही है। साथही एक केन्द्रीय बीज प्रमाणक केन्द्र खोलने के प्रश्न पर भी विचार हो रहा है। मुख्य अनुसन्धानशाला बिहार में रहेगी। यह निश्चय इसलिए किया गया है कि बिहार आलू उत्पन्न करने का एक मुख्य क्षेत्र रहा है। बिहार अपने यहाँ उत्पन्न आलू के ६० प्रतिशत भाग का निर्यात करता है।

बीज प्रमाणक केन्द्र स्थापित करने में उद्देश्य यह है कि आलू उत्पन्न करने के लिए रोग युक्त बीज का उपयोग न किया जाय। अनुभव से प्रकट हो चुका है कि सुधरे हुए बीजों के प्रयोग से फसल में शत-प्रतिशत वृद्धि हुई है। सुधरे प्रकार के आलुओं की फसल अधिक मात्रा में पैदा करने के लिए प्रमाण प्राप्त बीज का प्रयोग आवश्यक है।

भारत में प्रतिवर्ष लगभग ४,९०,००,००० मन आलू उत्पन्न होता है। भारत में आलू का औसत उत्पादन प्रति एकड़ १०० मन है, जब कि ब्रिटेन में वह २२० मन प्रति एकड़ है। भारत में प्रति वर्ष बाहर से ११,००,००० मन आलू आते हैं और इस पर ६६,००,००० रु० का व्यय होता है भारत में आलू की फसल को लोकप्रिय बनाने के उपाय विभिन्न जलवायु तथा विभिन्न भूमियों के लिए आलू के अधिक उत्पन्न होने वाले बीजों का उत्पादन, आलू की बीमारियों का निराकरण और आलू के गोदामों में सुधार है।

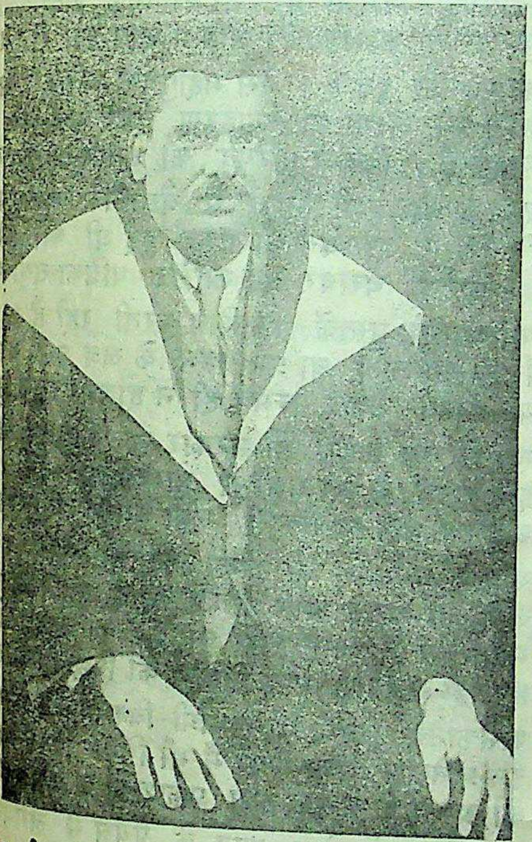
CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

शोक समाचार

स्व० डा० रामशरणदास

विज्ञान परिषद् के सदस्यों को यह सुनकर दुःख होगा, कि परिषद् के पुराने सदस्य और कोषाध्यक्ष श्री डा० रामशरण दासजी का १५ जूलाई १९४७ को प्रातःकाल देहान्त हो गया। डा० रामशरणदासजी



कई मास से रुग्ण थे, और अनेक प्रकार के उपचारों के अनन्तर भी आपकी अवस्था सुधर न सकी। विज्ञान परिषद् प्रयाग की डाक्टर साहेब ने अनेक प्रकार से सेवा की। परिषद् की कार्यकारिणी समिति के आप सदा ही सदस्य रहे, और कई वर्ष मंत्रिमण्डल में थे। कई बार आप हमारे परिषद् के कोषाध्यक्ष भी रहे।

डाक्टर साहेब जीवविज्ञान शास्त्र के विशेषज्ञ थे। हिन्दी भाषा के प्रति आपका अनुराग था। इधर डाक्टर साहेब ने सर्पों के विषय में एक उपयोगी पुस्तक लिखी थी। विज्ञान में आपके कई लेख भी प्रकाशित हुये थे। आप सफल और योग्य अध्यापक थे, और शिष्यों के प्रति आपका विशेष स्नेह था। डाक्टर साहेब ने जीवविज्ञान विषय की मौलिक खोजें की थीं। प्रयाग विश्वविद्यालय ने इन खोजों के उपलक्ष में सन् १९३१ में आपको डी० एस० सी० की उपाधि दी थी। इसके अनन्तर भी अनेक छात्र आपकी सहकारिता में बराबर खोज का कार्य करते रहे हैं। प्रयाग विश्वविद्यालय के जीव विज्ञान विभाग को आपके देहावसान से जो क्षति हुई है, वह आसानी से पूर्ण नहीं हो सकती।

डाक्टर रामशरणदासजी प्रयाग विश्वविद्यालय की अनेक समितियों के सदस्य थे। कार्य्यकारिणी समिति के भी आप सदस्य थे, और विश्वविद्यालय में आपकी अच्छी प्रतिष्ठा थी। इस समय आप विश्वविद्यालय के सर सुन्दरलाल होस्टल नामक छात्रावास के अध्यक्ष भी थे।

प्रयाग विश्वविद्यालय ने हिन्दी या उर्दू विषय को अनिवार्य करने की जो उपसमिति बनाई थी, डाक्टर साहेब उसके सदस्य थे, और आपने इस प्रकार की समितियों द्वारा विश्वविद्यालय में हिन्दी को प्रोत्साहित करने का स्तुत्य कार्य किया।

डा० रामशरणदासजी की इस समय आयु केवल ५० वर्ष थी। हम ईश्वर से प्रार्थना करते हैं, कि उनकी विगत आत्मा को सद्गति एवं उनके दुःखी कुटुम्ब को सान्त्वना प्राप्त हो।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

सम्पादकीय

अत्यन्त हर्ष का विषय है विज्ञान का यह अंक प्रथम बार स्वतन्त्र भारत में निकल रहा है। १५ अगस्त मानवता के लिए युग-परिवर्त्तक दिवस था, इस दिन ४० करोड़ मनुष्यों ने परतन्त्रता की बेड़ी से मुक्ति पाकर स्वाधीनता की खुली हवा में साँस ली। राजनीति-विज्ञान की दृष्टि कोण से यह स्वतन्त्रता-प्राप्ति एक नवीन प्रकार के प्रयोग की आशातीत सफलता को प्रदर्शित करती है कि किस प्रकार कोई निःशस्त्र राष्ट्र जर्मनी विजेता ऐसे शक्तिशाली राष्ट्र से भी अहिंसा मार्ग के अवलम्बन से विजय प्राप्त कर सकती है। इस प्रयोग के प्रदर्शक तथा अन्वेषणकर्त्ता महात्मा गाँधी जी को हम प्रणाम करते हैं।

स्वाधीनता तो मिल गयी और उससे हम प्रसन्न भी हैं। स्वाभाविक ही है! परन्तु इस प्रसन्नता के उल्लास में हम अपना उत्तरदायित्व न विस्मरण कर बैठे, क्योंकि स्वतन्त्र होने के क्षण से ही हमारे कन्धों पर एक उत्तरदायित्व आ पड़ा है कि हमको हर प्रकार से उन्नति कर स्वाधीन देशों के बीच अपना एक सम्मान पूर्ण स्थान बनाना है। इस उन्नति के प्रयत्न में वैज्ञानिक अध्ययन तथा अनुसन्धान का कितना महत्व है, यह तो स्पष्ट है ही। हमारी राष्ट्रीय सरकार ने इस ओर प्रगति भी की है और आशा है कि राष्ट्रीय भौतिक, रासायनिक तथा धात्विक आदि प्रयोगशालाओं का स्थापना से यह कार्य्य कुछ आगे बढ़ सकेगा, परन्तु यह उन्नति स्थायी न हो सकेगी। इसका मुख्य कारण हमारे यहाँ वैज्ञानिक कार्य्य कर्त्ताओं की कमी है। कार्य्यकर्त्ताओं की कमी के दो कारण हैं, पहिला तो विश्व विद्यालयों में वैज्ञानिक अध्ययन को पर्याप्त महत्व न दिया जाना है और दूसरा शिक्षा का माध्यम विदेशी भाषा होना है।

हमारे विश्वविद्यालयों की प्रयोग शालाओं में विज्ञान विभागों की इतनी दुर्दशा है कि अधिकतर विभागों में सोलहवीं शताब्दी के उपकरणों से सन्तोष करना पड़ता है। ऐसी अवस्था में इन प्रयोगशालाओं से जो प्रथम कोटि का अनुसन्धान कार्य्य प्रकाशित रहता है वह केवल भारतीय मस्तिष्क की कुशाग्रता का द्योतक है कि वह इन प्रतिकूल अवस्थाओं में भी कार्य्य करने से पीछे नहीं रहता। हरदेश के विश्वविद्यालयों में वैज्ञानिक विभागों में होने वालों अनुसन्धानों का देश की प्रगति में बड़ा हाथ रहता है और आशा है अधिकारी वर्ग तथा हमारी अपनी सरकार अब शीघ्र ही इस ओर ध्यान देंगी।

विज्ञान की अवनति का दूसरा कारण विदेशी भाषा का शिक्षा माध्यम होना है। हर्ष की बात है कि भारतीय विधान परिषद ने इस ओर एक नियम बना कर हिन्दी को राष्ट्रीय भाषा का निश्चय किया है; प्रान्तीय सरकार भी इस ओर प्रयत्नशील है। शिक्षा अपनी मात्र भाषा में हो इसमें तो अब कोई मतभेद नहीं दिखाई देता, परन्तु अब भी इसके कुछ स्वार्थवश विरोधी हैं, जो वैज्ञानिक शब्दावली व पुस्तकों के अभाव की ओर में कार्य को रोक रखने की सम्मति देते हैं। ऐसे महापुरुषों को हम अपनी छोटी सी संस्था का उदाहरण देकर चुप कर देना चाहते हैं। विज्ञान परिषद् की स्थापना १० मार्च १९१३ को देशी भाषा में वैज्ञानिक साहित्य के निर्माण के ही ध्येय को लेकर हुई थी और पिछले ३४ वर्ष से बराबर वह मासिक पत्रिका तथा अन्य पारिभाषिक पुस्तकें प्रकाशित करती रही है। बिना किसी सहायता या प्रोत्साहन के जब उस काल में यह कार्य्य केवल सम्भव ही न होकर इतने सुचारु रूप से चल सका, तो सरकार की सहायता से तो इस कार्य्य के आज ही से प्रारम्भ कर देने में कोई अड़चन नहीं हो सकती, ऐसा हमारा विश्वास है। यदि पठन-पाठन का कार्य्य क्रम आरम्भ कर दिया जाये, तो अपने आप ही एक ही दो वर्ष में वैज्ञानिक भाषा बन निकलेगी और पुस्तकों का अभाव तो रह ही नहीं सकता। स्वयं विज्ञान की पिछली फ़ाइलों में अनेकानेक पुस्तकों की सामग्री विद्यमान है और जब इन प्रतिकूल अवस्थाओं में भी बिना किसी लाभादि की आशा के लेखक तथा प्रकाशकों के केवल उत्साह तथा निस्वार्थ सेवा भाव के प्रयत्न से लगभग हर विषय पर ग्रन्थ निकलते रहे हैं, तब इस काल में उनका अभाव रहेगा, यह तो बिल्कुल ही निर्मूल बात है।

आशा है शीघ्र ही हमारी राष्ट्रीय सरकार इस ओर कार्य्य करेगी। देश के संगठन के अन्य कार्यों में व्यस्त रहने के तर्क की ओट लेकर इस कार्य्य की ओर तत्काल ही ध्यान न देना अदूरदर्शिता होगी, क्योंकि इस प्रश्न के साथ ही हमारी समस्त दीर्घकालीन उन्नति सम्बन्धित है।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

विज्ञान-परिषद्की प्रकाशित प्राप्य पुस्तकोंकी सम्पूर्ण सूची

१—विज्ञान प्रवेशिका, भाग १—विज्ञान की प्रारम्भिक बातें सीखने का सबसे उत्तम साधन—ले० श्री रामदास गौड़ एम० ए० और प्रो० सालिगराम भार्गव एम० एस-सी० ;

—चुम्बक—हाईस्कूल में पढ़ाने योग्य पुस्तक—ले० प्रो० सालिगराम भार्गव एम० एस-सी०; सजि०; ॥=)

—मनोरञ्जक रसायन—इसमें रसायन विज्ञान उपन्यासकी तरह रोचक बना दिया गया है, सबके पढ़ने योग्य है—ले० प्रो० गोपालस्वरूप भार्गव एम० एस-सी० ; १॥),

—सूर्य-सिद्धान्त—संस्कृत मूल तथा हिन्दी 'विज्ञान-भाष्य'—प्राचीन गणित ज्योतिष सीखनेका सबसे सुलभ उपाय—पृष्ठ संख्या १२१४ ; १४० चित्र तथा नकशे—ले० श्री महाबीरप्रसाद श्रीवास्तव बी० एस-सी०, एल० टी०, विशारद; सजिल्द; दो भागोंमें; मूल्य ६)। इस भाष्यपर लेखकको हिन्दी साहित्य सम्मेलनका १२००) का मंगलाप्रसाद पारितोषिक मिला है।

—वैज्ञानिक परिमाण—विज्ञानकी विविध शाखाओंकी इकाइयोंकी सारिणियाँ—ले० डाक्टर निहालकरण सेठी डी० एस-सी०; ।॥),

—समीकरण मीमांसा—गणितके एम० ए० के विद्यार्थियोंके पढ़ने योग्य—ले० पं० सुधाकर द्विवेदी; प्रथम भाग १॥) द्वितीय भाग ॥=),

—निर्णायक (डिटर्मिनैंट्स)—गणितके एम० ए० के विद्यार्थियोंके पढ़ने योग्य—ले० प्रो० गोपाल कृष्ण गर्दे और गोमती प्रसादअग्निहोत्री बी० एस-सी० ; ।।),

—बीजज्यामिति या भुजयुग्म रेखागणित—इंटरमीडियेटके गणितके विद्यार्थियोंके लिये—ले० डाक्टर सत्यप्रकाश डी० एस-सी० ; १।),

९—गुरुदेवके साथ यात्रा—डाक्टर जे० सी० बोसीकी यात्राओंका लोकप्रिय वर्णन ; ।=),

१०—केदार-बद्री यात्रा—केदारनाथ और बद्रीनाथके यात्रियोंके लिये उपयोगी; ।),

११—वर्षा और वनस्पति—लोकप्रिय विवेचन—ले० श्री शङ्करराव जोशी; ।),

१२—मनुष्यका आहार—कौन-सा आहार सर्वोत्तम है—ले० वैद्य गोपीनाथ गुप्त; ।=),

१३—सुवर्णकारी—क्रियात्मक—ले० श्री गंगाशंकर पचौली; ।),

१४—रसायन इतिहास—इंटरमीडियेटके विद्यार्थियोंके योग्य—ले० डा० आत्माराम डी० एस-सी०; ।॥),

१५—विज्ञानका रजत-जयन्ती अंक—विज्ञान परिषद् के २५ वर्षका इतिहास तथा विशेष लेखोंका संग्रह; १)

१६—फल-संरक्षण—दूसरा परिवर्धित संस्करण-फलोंकी डिब्बाबन्दी, मुरब्बा, जैम, जेली, शरबत, अचार आदि बनानेकी अपूर्व पुस्तक; २१२ पृष्ठ; २५ चित्र—ले० डा० गोरखप्रसाद डी० एस-सी० और श्री वीरेन्द्रनारायण सिंह एम० एस-सी०; २),

१७—व्यङ्ग-चित्रण—(कार्टून बनानेकी विद्या)—ले० एल० ए० डाउस्ट ; अनुवादिका श्री रत्नकुमारी, एम० ए०; १७५ पृष्ठ; सैकड़ों चित्र, सजिल्द; १॥)

१८—मिट्टीके बरतन—चीनी मिट्टीके बरतन कैसे बनते हैं, लोकप्रिय—ले० प्रो० फूलदेव सहाय वर्मा ; १७५ पृष्ठ; ११ चित्र, सजिल्द; १॥),

१९—वायुमंडल—ऊपरी वायुमंडलका सरल वर्णन—ले० डाक्टर के० बी० माथुर; १८६ पृष्ठ; २५ चित्र, सजिल्द; १॥),

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

२०—लकड़ी पर पॉलिश—पॉलिश करनेके नवीन और पुराने सभी ढंगोंका ब्योरेवार वर्णन । इससे कोई भी पॉलिश करना सीख सकता है—ले० डा० गोरखप्रसाद और श्रीरामयत्न भटनागर, एम०, ए०; २१८ पृष्ठ; ३१ चित्र, सजिल्द; १॥),

२१—उपयोगी नुसखे तरकीबें और हुनर—सम्पादक डा० गोरखप्रसाद और डा० सत्यप्रकाश; आकार बड़ा विज्ञानके बराबर २६० पृष्ठ ; २००० नुसखे, १०० चित्र; एक-एक नुसखेसे सैकड़ों रुपये बचाये जा सकते हैं या हज़ारों रुपये कमाये जा सकते हैं। प्रत्येक गृहस्थके लिये उपयोगी ; मूल्य अजिल्द २) सजिल्द २॥),

२२—कलम-पेबंद—ले० श्री शंकरराव जोशी; २०० पृष्ठ; ५० चित्र; मालियों, मालिकों और कृषकोंके लिये उपयोगी; सजिल्द; १॥),

२३—जिल्दसाज़ी—क्रियात्मक और ब्योरेवार। इससे सभी जिल्दसाज़ी सीख सकते हैं, ले० श्री सत्यजीवन वर्मा, एम० ए०; १८० पृष्ठ, ६२ चित्र; सजिल्द १॥),

२४—त्रिफला—दूसरा परिवर्धित संस्करण-प्रत्येक वैद्य और गृहस्थके लिये—ले० श्री रामेशवेदी आयुर्वेदालंकार, २१६ पृष्ठ; ३ चित्र, एक रङ्गीन; सजिल्द २),

यह पुस्तक गुरुकुल आयुर्वेद महाविद्यालय, की १३ श्रेणी के लिए द्रव्यगुणके स्वाध्याय पुस्तकके रूपमें शिक्षापटलमें स्वीकृत हो चुकी है।"

२५—तैरना—तैरना सीखने और डूबते हुए लोगोंको बचाने की रीति अच्छी तरह समझायी गयी है। ले० डाक्टर गोरखप्रसाद पृष्ठ १०४ मूल्य १),

२६—अंजीर—लेखक श्री रामेशवेदी आयुर्वेदालंकार-अंजीर का विशद वर्णन और उपयोग करनेकी रीति। पृष्ठ ४२, दो चित्र, मूल्य ॥),

यह पुस्तक भी गुरुकुल आयुर्वेद महाविद्यालयके शिक्षा पटलमें स्वीकृत हो चुकी है।

२७—सरल विज्ञान-सागर प्रथम भाग—सम्पादक डाक्टर गोरखप्रसाद। बड़ी सरल और रोचक भाषा में जंतुओंके विचित्र संसार, पेड़ पौधों की अचरज-भरी दुनिया, सूर्य, चन्द्र और तारोंकी जीवन कथा तथा भारतीय ज्योतिषके संक्षिप्त इतिहास का वर्णन है। विज्ञानके आकार के ४५० पृष्ठ और ३२० चित्रोंसे सजे हुए ग्रन्थ की शोभा देखते ही बनती है। सजिल्द मूल्य ६) मिल है।

२८—वायुमण्डलकी सूक्ष्म हवाएँ—ले० डा० सन्तप्रसाद टंडन, डी० फिल० मूल्य ॥)

२९—खाद्य और स्वास्थ्य—ले० श्री डा० ओंकारनाथ परती, एम० एस-सी०, डी० फिल० मूल्य ॥)

हमारे यहाँ नीचे लिखी पुस्तकें भी मिलती हैं:—

१—विज्ञान हस्तामलक—ले०—स्व० रामदास गौड़ एम० ए० भारतीय भाषाओंमें अपने ढंगका यह निराला ग्रंथ है। इसमें सीधी सादी भाषामें अठारह विज्ञानोंकी रोचक कहानी है। सुन्दर सादे और रंगीन पौने दो सौ चित्रोंसे सुसज्जित है, आजतकको अद्भुत बातोंका मनामोहक वर्णन है, विश्वविद्यालयोंमें भी पढ़ाये जानेवाले विषयोंका समावेश है, अकेली यह एक पुस्तक विज्ञानकी एक समूची लैब्रेरी है एक ही ग्रंथमें विज्ञानका एक विश्वविद्यालय है। मूल्य ६)

२—सौर-परिवार—लेखक डाक्टर गोरखप्रसाद, डी० एस-सी० आधुनिक ज्योतिष पर अनोखी पुस्तक ७७६ पृष्ठ, ५८७ चित्र (जिनमें ११ रंगीन हैं) मूल्य १२) इस पुस्तक पर काशी-नागरी-प्रचारिणी सभा से रेडिचे पदक तथा २००) का छन्नूलाल पारितोषिक

३—भारतीय वैज्ञानिक—१२ भारतीय वैज्ञानिकोंकी जीवनियां—ले० श्री श्याम नारायण कपूर, सचित्र ३८० पृष्ठ; सजिल्द; मूल्य ३॥) अजिल्द ३)

४—वैक्युम-ब्रेक—ले० श्री ओंकारनाथ शर्मा। यह पुस्तक रेलवेमें काम करने वाले फ़िटरों इंजन-ड्राइवरों, फ़ोरमैनों और कैरेज एग्ज़ामिनरोंके लिये अत्यन्त उपयोगी है। १६० पृष्ठ; ३१ चित्र जिनमें कई रंगीन हैं, २),

विज्ञान-परिषद्, बेली रोड, इलाहाबाद

मुद्रक तथा प्रकाशक—विश्वप्रकाश, कला प्रेस, प्रयाग।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

विज्ञान

विज्ञान परिषद् प्रयाग का मुखपत्र

६६ | सम्वत् २००४, अक्टूबर १९४७ | संख्या १

pproved by the Directors of Public Instruction, United Provinces and Central Provinces,
for use in Schools and Libraries

प्रधान संपादक

श्री रामचरण मेहरोत्रा

विशेष सम्पादक

डाक्टर श्रीरंजन
डाक्टर सत्यप्रकाश
डाक्टर गोरखप्रसाद

डाक्टर विशंभरनाथ श्रीवास्तव
श्री श्रीचरण वर्मा

प्रकाशक

विज्ञान-परिषद्,

बेली रोड, इलाहाबाद।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

[एक संख्या का मूल्य ।)]

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

विज्ञान-परिषद् के मुख्य नियम

परिषद्का उद्देश्य

१—१९७० वि० या १९१३ ई० में विज्ञान परिषद्की इस उद्देश्यसे स्थापना हुई कि भारतीय भाषाओंमें वैज्ञानिक साहित्य का प्रचार हो तथा विज्ञानके अध्ययनको और साधारणतः वैज्ञानिक खोजके कामको प्रोत्साहन दिया जाय।

परिषद्का संगठन

२—परिषद्में सभ्य होंगे। निम्न निर्दिष्ट नियमोंके अनुसार सभ्यगण सभ्योंमेंसे ही एक सभापति, दो उपसभापति एक कोषाध्यक्ष, एक प्रधानमंत्री, दो मंत्री, एक सम्पादक और एक अंतरंग सभा निर्वाचित करेंगे, जिनके द्वारा परिषद्की कार्यवाही होगी।

पदाधिकारियोंका निर्वाचन

१८—परिषद्के सभी पदाधिकारी प्रतिवर्ष चुने जायँगे। उनका निर्वाचन परिशिष्टमें दिये हुये तीसरे नकशेके अनुसार सभ्योंकी रायसे होगा।

सभ्य

२२—प्रत्येक सभ्यको ५) वार्षिक चन्दा देना होगा प्रवेश-शुल्क ३) होगा जो सभ्य बनते समय केवल एक ब देना होगा।

२३—एक साथ ७० रु० की रकमदे देनेसे कोई सभ्य सदाके लिये वार्षिक चन्देसे मुक्त हो सकता है।

२६—सभ्योंको परिषद्के सब अधिवेशनोंमें उपस्थि रहनेका तथा अपना मत देनेका, उनके चुनावके पश्च प्रकाशित, परिषद्की सब पुस्तकों, पत्रों, विवरणों इत्यादि बिना मूल्य पानेका—यदि परिषद्के साधारण धन अतिरिक्त किसी विशेष धनसे उनका प्रकाशन न हुआ अधिकार होगा। पूर्व प्रकाशित पुस्तकें उनको तीन-चौ मूल्यमें मिलेंगी।

२७—परिषद्के सम्पूर्ण स्वत्वके अधिकारी सभ्य समझे जायँगे।

परिषद्का मुखपत्र

३३—परिषद् एक मासिक-पत्र प्रकाशित करेगी जि सभी वैज्ञानिक विषयोंपर लेख प्रकाशित हुआ करेंगे।

विषय-सूची

१—मिट्टी द्वारा नाइट्रोजन निगृहण तथा भूमि में नाइट्रोजन की उत्पत्ति १

२—दूध और उसके रासायनिक गुण ७

३—अर्द्ध प्रयुक्त अनुसन्धानों की करुण गाथा ९

४—सृष्टि की उत्पत्ति और जीवन विकास

५—सापेक्षवाद

६—बाल संसार

७—समालोचना

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

विज्ञान

विज्ञान-परिषद, प्रयाग का मुख-पत्र

विज्ञानं ब्रह्मेति व्यजानात्, विज्ञानाद्ध्येव खल्विमानि भूतानि जायन्ते।
विज्ञानेन जातानि जीवन्ति, विज्ञानं प्रयन्त्यभिसंविशन्तीति ॥ तै० उ० ।३।५।

६६	सम्वत् २००४, अक्टूबर, १९४७	संख्या १

...ट्टी द्वारा नाइट्रोजन निग्रहण तथा भूमि में नाइट्रोजन की उत्पत्ति

मूल लेखक :—डाक्टर नील रत्नधर अनुवादक :—श्री रमेशचन्द्र कपूर, एम० एस० सी०

(गतांक से आगे)

...वाणु रहित अवस्था में कार्बोहाड्रेट द्वारा नाइट्रोजन निग्रहण

...हमने जीवाणु रहित अवस्था में भी भिन्न-भिन्न ...-पदार्थों के प्रयोग से नाइट्रोजन का निग्रहण ...णित किया है। न केवल मिट्टी ही वरन् अन्य ... जैसे ZnO, Fe_2O_3, Al_2O_3, ...O_2, CuO, CoO के तलों पर भी प्रयोग ... गये थे।

...साधारण अवस्था में विभिन्न आक्साइडों के ... करने से निम्नलिखित फल प्राप्त हुये।

...प्रतिग्राम कार्बन के आक्सीकरण से नाइट्रोजन ...ण

	प्रकाश में	अँधेरे में
...O_2	३०·५८ मिलीग्राम	१५·६१ मिलीग्राम
...O	३०·२३ "	१७·९७ "
...O	३७·६६ "	२१·३१ "
...O_3	४६·७ "	२४·१६ "

जीवाणुरहित अवस्था में निम्नलिखित फल प्राप्त हुये।

प्रति ग्राम कार्बन के आक्सीकरण से नाइट्रोजन निग्रहण

	प्रकाश में	अँधेरे में
ZnO	१५·१२ मिलीग्राम	८·०६ मिलीग्राम
Al_2O_3	१४·३३ "	८·८७ "
Fe_2O_3	१८·७६ "	१०·८४ "
Ni_2O_3	१८·४९ "	१०·५७ "
CoO	१६·६६ "	१०·४३ "
MnO_2	१४·२१ "	८·८७ "

जीवाणु रहित अवस्था के फ्लास्कों में रुई की डाट लगाई गई थी और साधारण अवस्था के प्रयोग तश्तरियों में किये गये थे। इसके पश्चात् दोनों प्रकार के प्रयोग फ्लास्कों में रुई लगा कर किये गये जिससे कि दोनों एक ही अवस्था में रहें। साधारण अवस्था के फ्लास्कों से रुई की डाट समय-समय पर हटा ली

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

जाती थी। जिससे उनमें ज़ीवाणुओं का प्रवेश हो सके। अँधेरे में रखे जाने वाले फ्लास्क भी पास में काले कपड़े से ढके हुये रक्खे रहते थे। प्रयोगों के फल निम्नलिखित हैं।

(१) साधारण अवस्था के फ्लास्क

प्रति ग्राम कार्बन आक्सीकरण से नाइट्रोजन निगृहण

प्रदर्शन के दिन	प्रकाश में	अँधेरे में
०	—	—
२५	१३·०५ मिलीग्राम	६·२० मिलीग्राम
४५	१२·७२ "	५.९२ "
६४	१२ २० "	५·६६ "
८५	११·५५ "	५·४५ "
(२) जीवाणु रहित अवस्था के फ्लास्क		
०	० मिलीग्राम	० मिलीग्राम
६०	११·२० "	४·८५ "
९०	१०·२५ "	४·७२ "
१२०	१०·७२ "	४·६० "
१३५	१०·५५ "	४·५५ "

V_2O_5 को बहुत सूक्ष्म रूप में मिट्टी तथा अन्य पदार्थों के साथ मिला कर निगृहण के प्रयोग किये गये। इसके मिला देने से यद्यपि कार्बन के आक्सीकरण की गति में अधिक अन्तर नहीं आया परन्तु नाइट्रोजन निगृहण की मात्रा प्रकाश तथा अँधेरे में कुछ बढ़ गई।

इन सब अन्वेषणों में जीवाणु रहित अवस्था में यद्यपि कार्बन के आक्सीकरण की गति कुछ घट गई परन्तु प्रति ग्राम कार्बन आक्सीकरण से नाइट्रोजन निगृहण प्रायः बराबर ही रहा। साधारण अवस्था में कार्बन आक्सीकरण सतह पर (Surface reaction) तथा जीवाणुओं द्वारा होता है। परन्तु जीवाणु रहित अवस्था में केवल सतह पर (Surface reaction) ही होता है। परन्तु प्रतिग्राम कार्बन के आक्सीकरण से नाइट्रोजन निग्रहण की मात्रा दोनों में बराबर रहती है। तत्पश्चात् हम यह मानने के बाध्य हो जाते हैं कि नाइट्रोजन निग्रह साधारण अवस्था की भाँति जीवाणु रहित अव में भी होता रहता है। गति अवश्य कुछ धीमी जाती है।

इन प्रयोगों से यह भी सिद्ध होता है कि मि के स्थान पर विभिन्न वस्तुओं की आक्साइड काम में लाई जा सकती है। इनमें नाइट्रोजन न र से निग्रहण की मात्रा मिट्टी से अधिक होती है। य पर भी मिट्टी की भाँति प्रकाश से निग्रहण बढ़ ज है। अब तो यह प्रतीत होता है कि नाइट्रो निग्रहण में न तो जीवाणुओं की और न मिट्टी आवश्यकता है। बस कोई भी आक्साइड स (Surface) के रूप में प्रयोग की जा सकती इस सतह (Surface) पर नाइट्रोजन तथा आक्स जन के अपशोषित (Adsorb) होती है अ पदार्थ के कार्बन आक्सीकरण द्वारा निकली शक्ति इन दोनों का योग करती है। प्रकाश द्व निकली हुई शक्ति इस प्रकार के निग्रहण में सहाय होती है। इसलिये इस निग्रहण को हम प्रका रासायनिक (Photo Chemical) कह सकते हैं

प्रोटीन, अमाना एसिड तथा अमोनियम लव के रूप में निग्रह की हुई नाइट्रोजन अधिक दिव तक इन अवस्थाओं में नहीं रहती। पहले वह अमो निकल रूप में बदलती है। उसके पश्चात् आक्स करण के द्वारा नाइट्रिक रूप में परिणित होती है अमोनिकल से नाइट्रिक रूप में परिणित होने बीच में अमोनियम नाइट्राइट नामक बहुत श टूटने वाला पदार्थ बनता है। इसके टूटने से बहु सी नाइट्रोजन उड़ जाती है। इस प्रकार के आक्स करण से सदा कुछ नाइट्रोजन का ह्रास होता रह है और निग्रहण की मात्रा में कमी आ जाती है ऐसे पदार्थों के साथ जहाँ मिट्टी के विपरीत नाइट्रो जन की मात्रा शुरू में नहीं होती, इस प्रकार के ह्रा की समस्या कम होती है और वहाँ प्रति ग्रा कार्बन आक्सीकरण से अधिक नाइट्रोजन निगृहि होती है।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

नाइट्रोजन निग्रहण का स्वरूप

...य: यह विचार किया जाता है कि वायुमय वायुरहित दोनों ही अवस्थाओं में नाइट्रोजन ...ण से प्रथम उत्पत्ति अमोनिया की होती है, ...के वह सदा निग्रहण के समय पाई जाती है। ...ज वायुरहित अवस्था में पायरूविक एसिड हाइड्रोजन में परिणित हो जाती है।

$$\ldots_{12}O_6 = 2CH_3CO\,COOH + 2H_2 + \text{१२ कैलोरी}$$

मिट्टी की सतह की नाइट्रोजन इसी हाइड्रोजन से ...कर अमोनिया के रूप में परिणित हो जाती है।

$$N_2 + 3H_2 = 2NH_3 + \text{२४ कैलोरी}$$

...रन्तु आक्सीजन के होते हुए यह विचार करना ...है कि अमोनिया पहले बनती होगी क्योंकि ...ीजन के साथ ग्लूकोज़ कई प्रकार से आक्सी- ...करता है जिसमें निम्न लिखित सबसे ...है।

$$C_6H_{12}O_6 + 6O_2 = 6CO_2 + 6H_2O + \text{६७६ कैलोरी}$$

इस प्रकार से शीरा तथा अन्य शक्ति पदार्थ ...ने से मिट्टी की सतह पर बहुत-सी शक्ति का ...न कार्बन के आक्सीकरण द्वारा होता है जो ...जन निग्रहण का कारण बनती है।

भूमि में सूक्ष्म मात्रा में अन्य धातुओं की ...साइड रहती हैं जैसे लोहा, मैंगनीज़, टाइटे- ...इत्यादि यह कार्बन के आक्सीकरण के लिये उत्तम उत्प्रेरक सिद्ध होती हैं। जीवाणु तथा इत्यादि भी आक्सीकरण में सहायक होते हैं। ...ग्रहण द्वारा अमोनिया बनने के लिये हाइड्रो- ...आवश्यकता होती है जो कि निम्नलिखित ...प्राप्त हो सकती है।

$$H_2O = H + OH - \text{११२ कैलोरी}$$

...दि निगूहण में नाइट्रोजन तथा आक्सीजन मिलें तो निम्नलिखित प्रकार से योग हो ...है।

$$N_2 + O_2 = 2NO - \text{४३·२ कैलोरी}$$

इसमें हमें ज्ञात होता है कि दूसरे योग में कम कैलरियों की आवश्यकता होती है इसलिये इस प्रकार का योग सरलता पूर्वक होता है। भूमि में सूक्ष्म रूप में मिली हुई अन्य आक्साइड भी नाइट्रिक आक्साइड के बनाने में सहायक होती है। नाइट्रिक आक्साइड सरलता से नाइट्राइट तथा नाइट्रेट में परिणित हो जाती है।

भूमि में काष्ठिक तथा नाइट्रेट टाइटेनियम द्वारा अमीनो एसिड में परिणित हो जाते हैं। पौधों में भी कार्बोहाइड्रेट तथा नाइट्रेट मिल कर अमीनो एसिड, प्रोटीन तथा अमोनियम साल्ट बनाती है। खाद के रूप में जो शक्ति-पदार्थ मिट्टी में डाले जाते हैं वह भी इसी प्रकार यौगिक होते हैं। इस प्रकार हम इस निष्कर्ष पर पहुँचते हैं कि प्रकाश द्वारा नाइट्रोजन निगूहण में पहले नाइट्रेट बनता है और फिर वह भिन्न प्रकार की वस्तुओं के संयोग द्वारा अमीनोएसिड प्रोटीन इत्यादि बनाता है। इसके विपरीत नाइट्रोजन जीवाणुओं (azotobacter) द्वारा निगूह की हुई नाइट्रोजन में अमीनो एसिड का प्रमाण मिलता है।

इन सब संयोगों में प्रति ग्राम कार्बन के आक्सीकरण से नाइट्रोजन निगूहण की मात्रा बहुत कम होती है। इस प्रकार शक्ति-पदार्थों द्वारा दी हुई शक्ति ऐसे बहुत कम उपयोग होती है। प्रकाश द्वारा प्राप्त हुई शक्ति में भी बहुत सूक्ष्म मात्रा में उपयोगित होती है।

काष्ठिक पदार्थों द्वारा नाइट्रोजन निग्रहण

वाकसमैन के लेखों से प्रतीत होता है कि काष्ठिक पदार्थों द्वारा मिट्टी में नाइट्रोजन निगूहण का ठीक प्रमाण नहीं मिलता परन्तु हमारी रसायनशाला के अनुसंधानों से कुछ और ही प्रतीत होता है।

यहाँ पर फिल्टर पेपर, गोबर, नम की पत्तियाँ, फूस तथा अन्य काष्ठिक पदार्थों को मिट्टी के साथ मिलाकर तथा क्यारियों में अनुसंधान किये गये। यह अनुसंधान जीवाणु रहित अवस्था में भी किये गये। निम्नलिखित फल मिट्टी के साथ नीम की पत्तियाँ मिला कर साधारण अवस्था में प्राप्त हुए हैं।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

१०० ग्राम मिट्टी + ४ ग्राम सूखी नीम की पत्तियाँ

(अ) प्रकाश में प्रदर्शित

प्रदर्शन घंटों में	कुल कार्बन की प्रतिशत	कुल नाइट्रोजन की प्रतिशत	प्रति ग्राम कार्बन आक्सीकरण से नाइट्रोजन निग्रहण (मिलीग्राम में)	अजटोबेक्टर प्रतिग्राम मिट्टी में (लाख में)	कुल जीवाणु प्रतिग्राम मिट्टी में (लाख में)	फंगाई प्रति मिट्टी में
०	१·६८२६	०·०८०२	—	५६	२४०	२५०००
१५०	१·२९००	०·०८७६	१८·८४	१९५	४००	१८०००
३००	१·१७५५	०·०८९७	१८·७३	३२०	५६३	२४०००
४५०	१·०७८४	०·०९१५	१८·७०	५४८	७८४	२६०००
६००	१·०६५४	०·०९१८	१८·७९	६७०	९२०	२३०००
८००	०·९५०४	०·०९१४	—	६००	८४०	२००००
१०००	०·९१०८	०·०९००	—	५४३	८०१	१८०००
१२५०	०·८८७४	०·०८९२	—	४१५	६७२	१४०००

(ब) काले कपड़े से ढका

प्रदर्शन घंटों में	कुल कार्बन	कुल नाइट्रोजन की प्रतिशत	प्रति ग्राम कार्बन आक्सीकरण से नाइट्रोजन निग्रहण (मिलीग्राम में)	अजटोबेक्टर प्रतिग्राम मिट्टी में (लाख में)	कुल जीवाणु प्रतिग्राम मिट्टी में (लाख में)	फंगाई प्रति मिट्टी में
०	१·६६३०	०·०८००	—	५०	२५०	१००००
१५०	१·३४२५	०·०८२८	८·७३	२५०	६२८	२००००
३००	१·२५४९	०·०८३६	८·८२	१८०४	२१००	२५०००
४५०	१·१३१६	०·०८४७	८·८४	२२००	२६८४	३२०००
६००	१·००२३	०·०८५८	८·७७	२५४०	३८९५	३२०००
८००	०·९८२१	०·०८५५	—	२५००	३८००	३००००
१०००	०·९६४१	०·०८५३	—	२४७८	३७५०	२६०००
१२५०	०·०३०५	०·०८४१	—	२१२०	३५००	२१०००

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

इन फलों से यह प्रमाणित होता है कि कार्बोहाइड्रेट की भाँति काष्ठिक पदार्थों के आक्सीकरण से मिट्टी में भी नाइट्रोजन निग्रहण होता है। अन्तर केवल इतना ही है कि काष्ठिक पदार्थों के आक्सीकरण की गति कुछ धीमी होती है इसलिये इसका प्रभाव जल्दी नहीं मालूम पड़ता परन्तु भूमि में इसका प्रभाव कई वर्षों तक रहता है। जीवाणु यद्यपि इसमें भी अँधेरे ही में अधिक रहते हैं परन्तु निग्रहण प्रकाश ही में अधिक रहता है।

जीवाणु रहित अवस्था में भी इसी प्रकार के प्रयोग किये गये। उनमें भी इसी प्रकार के काष्ठिक पदार्थों का उपयोग किया गया। बहुतों में उत्प्रेरकों (Catalysts) का भी प्रयोग किया गया। निम्नलिखित फल गोबर के साथ प्रयोग करने से प्राप्त किये हैं।

(अ) प्रकाश में प्रदर्शित (जीवाणु)

शक्ति पदार्थ	प्रति ग्राम कार्बन आक्सीकरण से नाइट्रोजन निग्रहण
(१) मिट्टी + गोबर + TiO_2 + पानी	९·९३
(२) मिट्टी + गोबर + V_2O_5 + पानी	९·३५
(३) मिट्टी + गोबर + पानी	८·६६
(ब) अँधेरे में (जीवाणु रहित)	
(१) मिट्टी + गोबर + TiO_2 + पानी	४·८६
(२) मिट्टी + गोबर + V_2O_5 + पानी	४·६१
(३) मिट्टी + गोबर + पानी	३·५२

इसी प्रकार के फल नीम की पत्तियाँ तथा फिल्टर पेपर से भी प्राप्त हुई। उनमें कार्बन के आक्सीकरण की गति धीमी अवश्य पड़ गई परन्तु प्रति ग्राम कार्बन आक्सीकरण से नाइट्रोजन निग्रहण पर बहुत कम अन्तर हुआ। इनसे यह प्रमाणित होता है कि साधारण तथा जीवाणु रहित अवस्था में नाइट्रोजन निग्रहण का रूप एक सा है। इन फलों से यह भी प्रमाणित होता है कि गोबर, पत्तियाँ पौदों के तने तथा जड़ें तथा अन्य काष्ठिक पदार्थ जो कि मिट्टी में खाद के रूप में डाले जाते हैं, न केवल मिट्टी में कार्बन और नाइट्रोजन को बढ़ाते हैं, वरन् स्वयं नाइट्रोजन निग्रहण करते हैं। इसमें प्रकाश भी सहायक होता है। इनसे हमें इस बात का भी उत्तर मिलता है कि भारतीय तथा अन्य उष्ण प्रदेशों की भूमि में प्रतिवर्ष फसल उगाने के पश्चात् भी बिना खाद डाले नाइट्रोजन में कोई कमी नहीं आती। भूमि में नाइट्रोजन की कमी को विभिन्न काष्ठिक पदार्थ, जो फसल काटने के पश्चात् मिट्टी में पड़े रहते हैं, प्रकाश की सहायता से नाइट्रोजन निग्रहण द्वारा पूरी करते हैं।

अमेरिका के कई स्थानों के अन्वेषणों से भी काष्ठिक पदार्थ द्वारा नाइट्रोजन निग्रहण का प्रमाण मिलता है।

चर्बी द्वारा नाइट्रोजन निग्रहण

हमारी रासायन शाला में मक्खन तथा घी भी शक्ति-पदार्थ की भाँति प्रयोग किये गये हैं। इनके आक्सीकरण की गति कार्बोहाइड्रेट तथा काष्ठिक से भी कम होता है।

एक किलोग्राम मिट्टी के साथ २० ग्राम मक्खन मिलाने पर प्रकाश में प्रति ग्राम कार्बन आक्सीकरण से १·०७ मिली ग्राम नाइट्रोजन निग्रहित हुई और अँधेरे में ४·२२ मिली ग्राम। प्रकाश में नाइट्रोजन जीवाणुओं की संख्या ३५० लाख प्रति ग्राम मिट्टी में थी और अँधेरे में ७०० लाख। इसी प्रकार के फल घी के क्यारियों में प्रयोग करने से प्राप्त हुये। जीवाणु रहित अवस्था में मक्खन के प्रयोग करने से कार्बन के आक्सीकरण की गति अति मन्द पड़ गई और बिल्कुल सूखी अवस्था में आक्सीकरण बिल्कुल रुक गया। उसके आक्सीकरण में नमी की अत्यन्त आवश्यकता रहती है।

इससे भी यही प्रमाणित होता है कि चर्बी भी नाइट्रोजन निग्रहण कर सकती है। इसमें भी प्रकाश में अँधेरे से अधिक निग्रहण होता है यद्यपि जीवाणु अँधेरे ही में अधिक होते हैं।

भूमि में नाइट्रोजन की उत्पत्ति

यह पहले ही बताया जा चुका है कि गोबर की

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

उपयोगिता केवल मिट्टी को अपनी नाइट्रोजन देने में ही नहीं समाप्त हो जाती परन्तु वह स्वयं नाइट्रोजन निगृहण करता है। रथिमस्टेड में किये हुये प्रयोगों के देखने से यह बात और भी स्थापित हो जाती है।

सन् १९१४ में कुल नाइट्रोजन

(१) सन १८४ से बिना खाद के	०·०९५ प्रतिशत	
(२) मन् १८५२ से गोबर पाती हुई	०·२५६	"
(३) केवल कृत्रिम खाद पर	०·०९०	"

(अमोनियम सल्फेट आदि)

इसी प्रकार हमने देखा कि शीरा, कार्बोहाइड्रेट शकर, पत्तियाँ घी, मक्खन तथा अन्य कार्बिक पदार्थ भी नाइट्रोजन निग्रहण करते हैं। न केवल मिट्टी वरन् अन्य आक्साइड जैसे जस्ता, ताँबा, लोहा, कोबल्ट, अल्यूमिनियम, मेंगनीज आदि की आक्साइड पर भी शक्ति-पदार्थ डालने से भी नाइट्रोजन निग्रहण होता है।

रसेल के आधार पर हम जानते हैं कि एक खेत, कि जिस पर केवल घास उगी थी की नाइट्रोजन सन १८५६ में ०·१५२% से सन १९१२ में ०·३३८% हो गई। इसी प्रकार एक भूमि का अंश हरी खेती से २४ वर्ष ढका रहने के कारण अपने नाइट्रोजन प्रतिशत को ०·१०८ से ०·१५५ बढ़ा सका।

उपरोक्त वृत्तांत से यह प्रमाणित है कि कार्बन पदार्थ नाइट्रोजन निग्रहण द्वारा नाइट्रोजन जमा करने में सहायक होते हैं। हमारे प्रयोगों से यह भी सिद्ध होता है कि खाद के रूप में अमोनियम सल्फेट डालने से जो नाइट्रोजन अनिग्रहण होता है वह कार्बन पदार्थों के डालने से रुक जाता है।

हमें यह भी विदित है कि जीवाणु रहित अवस्था में भी मिट्टी में नाइट्रोजन निग्रहित होता है और प्रति ग्राम कार्बन आक्सीकरण से नाइट्रोजन निगृहण की मात्रा साधारण अवस्था के बराबर रहती है। अन्य धातुओं की आक्साइडों के साथ भी नाइट्रोजन निगृहण प्रमाणित होता है। इन सब से यह तत्व निकलता है कि भूमि की सतह पर कार्बन आक्सीकरण द्वारा निकली शक्ति से और प्रकाश से नाइट्रोजन निगृहित होता है। भूमि को प्रधानतः नाइट्रोजन इसी प्रकार मिलती है कि लेग्यूमस (legumes) द्वारा जैसा न कि शीतोष्ण प्रदेशों में विचार किया जाता है।

पुरातन काल की पथरीली भूमि, उपजाऊ भूमि में किस प्रकार परिणित हुई, इस रहस्य का पता हम इन अन्वेषणों द्वारा लगा सकते हैं।

भूगर्भ की पथरीली भूमि में कोई भी कार्बनिक पदार्थ नहीं रहता परन्तु उसमें नाइट्रेट तथा अमोनिकल नाइट्रोजन कुछ लघु मात्रा में रहते हैं। यह नाइट्रेट नमी और बीज के साथ, प्रकाश के प्रभाव से प्रथम प्रकार के पौदे उपजा सकते हैं। इन पौदों की नाइट्रोजन आवश्यकता को नाइट्रेट तथा अमोनिकल नमक पूरी करते हैं। इसके पश्चात् प्रकाश जन्य संयोग से कार्बोहाइड्रेट तथा कार्बिक की उत्पत्ति हुई। इनके आक्सीकरण से नाइट्रोजन निगृहण प्रारम्भ हुआ। इसमें प्रकाश भी सहायक हुआ इस प्रकार नाइट्रोजन की मात्रा बढ़ने लगी। इनसे फिर पौदों की उपज में वृद्धि हुई और इसी प्रकार का चक्र चलने लगा और नाइट्रोजन मात्रा बढ़ने लगी। इसकी मात्रा के बढ़ने के साथ-साथ अमोनिकल से नाइट्रिक रूप में आक्सीकरण के बीच में नाइट्रोजन का उड़ना भी प्रारम्भ हो गया और निगृहण की मात्रा में कमी आने लगी। इस प्रकार भूमि में कार्बन तथा नाइट्रोजन की मात्रा एक ऊपरी सतह पर पहुँच गई। यह सतह स्थानों के जलवायु पर निर्भर थी।

भूमि की नाइट्रोजन में वृद्धि के उपाय

भारत तथा अन्य उष्ण प्रदेशों में नाइट्रोजन के अधिक आक्सीकरण के कारण उसकी हानि बढ़ जाती है। यदि भूमि को अधिक काल तक घास तथा अन्य छोटे हरे पौदों से ढका जाय तो उसकी नाइट्रोजन मात्रा में वृद्धि हो जाती है। परन्तु फिर खेती करने में मिट्टी खोदने तथा पलटने से उसकी नाइट्रोजन मात्रा फिर साधारण प्रतिशत पर घट कर आ जाती है।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

इस उष्णता तथा अधिक प्रकाश से एक लाभ होती है। इससे प्राप्य नाइट्रोजन (अमोनिकल तथा नाइट्रोजन का योग) की मात्रा बढ़ जाती है। यद्यपि कुल नाइट्रोजन की मात्रा शीत प्रदेशों में अधिक होती है परन्तु प्राप्य नाइट्रोजन की मात्रा उष्ण प्रदेशों में कहीं अधिक होती है। भारत ऐसे प्रदेश में जहाँ कुल नाइट्रोजन ·०४% से ·०५% तक रहती है, प्राप्य नाइट्रोजन कुल की १०% से ३०% तक होती है। परन्तु शीतोष्ण प्रदेश में जहाँ कुल नाइट्रोजन ·१% से ·२% तक रहती है प्राप्य नाइट्रोजन कुल की केवल १% होती है। इस प्रकार भारत में तो प्राप्य नाइट्रोजन की प्रतिशत ·००५ होती है परन्तु योरुप में केवल ·००१% है।

इस प्रकार पौदों की जड़ों को अधिक अमोनिकल तथा नाइट्रिक नाइट्रजन मिलती है। इससे उनके उगने में समय भी कम लगता है। यहाँ पर शीरा, अन्य कार्बोहाइड्रेट, गोबर इत्यादि डालने से प्राप्य तथा कुल नाइट्रजन में वृद्धि होती है।

शीतोष्ण प्रदेशों में प्राप्य नाइट्रोजन की मात्रा बढ़ाने के लिये मिट्टी को खोद कर अधिक समय तक प्रकाश तथा वायु प्राप्त कराना चाहिये।

थोड़ी नाइट्रोजन अमोनियम से नाइट्रिक में परिणत होने समय में उड़ अवश्य जायगी परन्तु इससे भूमि की उपज में अन्तर न पड़ेगा क्योंकि नाइट्रजन की मात्रा यहाँ पर पहले ही अधिक है।

शीतोष्ण प्रदेशों में कुछ अम्ल के गुण रहने से अमोनिया के रूप में नाइट्रोजन नहीं उड़ती अमोनियम सल्फेट आदि डालने से भी प्राप्य नाइट्रोजन बढ़ जायगी परन्तु उससे भूमि में अम्ल के गुण अधिक आ जाएँगे जो उपज के लिये हानिकारक सिद्ध होंगे। इन कारणों से उपज के योग्य नहीं रहे हैं, गोबर तथा अन्य काष्ठिक पदार्थों को डाल कर उपजाऊ बनाना चाहिये। लेग्यूम पौदों का असर अगली फसल तक नहीं रहता इससे वह अधिक लाभदायक सिद्ध नहीं होते। यदि नाइट्रोजन की मात्रा कम हो गई हो तो उसे कुछ वर्षों तक घास से ढके रहने देना चाहिये।

इन सब से यह तात्पर्य निकलता है कि नाइट्रोजन पदार्थों की हानि को रोकने के लिए कार्बनिक पदार्थ मिट्टी में डालना चाहिये। यह पदार्थ अमोनियम सल्फेट तथा नाइट्रेट की हानि को भी रोकते हैं। इस प्रकार कार्बनिक पदार्थ नाइट्रोजन निगृहण भी करते हैं तथा नाइट्रजन की हानि भी रोकते हैं। जिस प्रकार कार्बोहाइड्रेट तथा चर्बी जीवों के शरीर से प्रोटीन की हानि रोकते हैं उसी प्रकार यह भूमि से नाइट्रजन की हानि रोकते है उसी प्रकार यह भूमि से नाइट्रोजन की हानि को रोकते हैं। इन्हीं कारणों से अमोनियम सल्फेट तथा नाइट्रेट को गोबर तथा अन्य कार्बनिक पदार्थ के साथ मिला देने से अत्युत्तम खाद बन जाती है।

दूध और उसके रासायनिक गुण

[लेखक—श्री प्रह्लाद नारायण गुप्त, बी० एस० सी०]

मनुष्य को अपने शरीर को निरोग और सबल बनाने के लिये प्रोटीन, कार्बोहाइड्रेट, चर्बी, कैल्शियम फास्फोरस, लोहा, विटामिन ए, विटामिन बी, विटामिन सी, विटामिन डी आदि की आवश्यकता होती है। यह सभी तत्त्व और यौगिक (पदार्थ) दूध में भिन्न-भिन्न मात्रा में उपस्थित हैं। बच्चे, बूढ़े, जवान, स्त्री व पुरुष सबके लिये दूध परम उपयोगी है। दूध की विशेषता यह है कि जिन पदार्थों की मनुष्य को अपने शरीर की बनावट में और उसे स्वस्थ ठीक रखने में आवश्यकता होती है वह सब

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

दूध में एक साथ पर्याप्त मात्रा में मिलते हैं। केवल लोहा, विटामिन सी व डी की दूध में कुछ कमी होती है।

उत्तम प्रोटीन, कैल्शियम, फासफोरस और विटामिन ए का तो यह खजाना है। एक पाइंट (लगभग आधा सेर) दूध में एक साधारण मनुष्य की आवश्यकता का १/४ प्रोटीन, १/२ कैल्शियम और लगभग १/३ रिबोफ्लैवीन (Riboflavin) होता है। पांच वर्ष के बच्चे को इतने ही दूध से अपनी आवश्यकता का १/३ प्रोटीन लगभग ३/४ कैल्शियम, १/३ विटामिन 'ए' और 'बी' और ३/४ रिबोफ्लैवीन मिल जाता है।

विटामिन 'ए' दूध में 'कैरोटीन' (Carotene) की शक्ल में भी होता है। गाय का दूध कैरोटीन के ही कारण पीलापन लिये होता है। दूध में कैरोटीन और विटामिन ए की मात्रा गाय की नस्ल और उसके चारे पर निर्भर है। विटामिन बी॰ की मात्रा गाय के खाने पर बिलकुल निर्भर नहीं होती क्योंकि यह जब गाय जुगाली करती है तब कीटाणुओं (Bacteria) द्वारा बनाया जाता है। रिबोफ्लैवीन चरने वाली गायों के दूध में अधिक होता है।

रोशनी से दूध का विटामिन सी नष्ट हो जाता है। इसलिये दूध को रोशनी से जहाँ तक हो सके बचाकर रखना चाहिये। दूध में से हवा बिलकुल निकालदेने से भी विटामिन सी पर प्रकाश का कोई असर नहीं होता। इसका कारण यह है कि प्रकाश विटामिन सी को केवल औक्सीजन की उपस्थिति में ही नष्ट कर सकता है।

दूध में विटामिन डी की मात्रा ऋतुओं के साथ बदलती रहती है। इसका कारण यह है कि विटामिन डी गाय की खाल में धूप पड़ने से बनता है। गर्मियों में धूप अधिक तेज होती है। इसलिये इन दिनों दूध में विटामिन डी अधिक होता है। जो गाय अधिकतर धूप में नहीं रहती और चरने नहीं जाती उनके दूध में विटामिन डी कम होता है। धूप में देर तक रक्खे हुये खमीर (Irradiated Yeast) को गाय के चारे में मिलाकर खिलाने से गाय के दूध में विटामिन डी की मात्रा बढ़ जाती है। दूध को धूप में रखने से भी विटामिन डी उसमें बढ़ाया जा सकता है परन्तु दूध को धूप में रखने से पहिले दूध में से सब हवा निकाल देनी चाहिये, नहीं तो दूध का विटामिन सी नष्ट हो जायगा।

प्रायः दूध रक्खा-रक्खा खट्टा हो जाता है और गर्म करने पर फट जाता है। इसका कारण यह है कि दूध में कार्बोहाइड्रेट लैक्टोज (Lactose) की शक्ल में है। जब ताजा दूध कुछ देर रक्खा रहता है तो कीटाणु (Bacteria) धीरे-धीरे लैक्टोज को दुग्धाम्ल (Lactic acid) में बदल देते हैं। यह Lactic acid दूध के प्रोटीन केसीन (Casein) को इकट्ठा कर के द्रव से अलग (Coagulete) कर देता है। दूध की चर्बी भी जमी हुई केसीन के साथ नीचे बैठ जाती है अर्थात् दूध खट्टा हो जाता है और उसका दही जम जाता है। दूध खट्टा तो दुग्धाम्ल के बनने से ही हो जाता है। अगर हम दही दूध में पहले से ही डाल देते हैं तो यह सब काम शीघ्रता से होता है और दही जल्दी बनता है।

यह कीटाणु जो दही बनाने में भाग लेते हैं दुग्धाम्ल कीटाणु (Lactic Acid Bacteria) कहलाते हैं। एक खास बात दूध के खट्टे होने में यह है कि दूध की मलाई पहले खट्टी होती है। इसका कारण केवल यह है कि जब मलाई बनती है तो चर्बी के तिलमिलों के साथ दूध के Lactic Acid Baeteria भी दूध की ऊपरी सतह पर मलाई में चले जाते हैं। ताजे दूध में यह कीटाणु बहुत अल्प संख्या में होते हैं। इनकी बढ़न दूध को ठंडा रखने से रोकी जा सकती है। अगर दूध केवल थोड़ा खट्टा हो तो केसीन का द्रव्य से अलग होना या दूध का फटना रोका जा सकता है। ऐसे दूध में थोड़ा कपड़े धोने का सोडा डाल दीजिये। सोडे से दुग्धाम्ल उदासीन हो जायगा और दूध गर्म करने पर न फटेगा।

दूध और दही से शरीर के पाचन करने वाले अंगों में दुग्धाम्ल बनने में सहायता मिलती

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

क्योंकि इनमें दुग्धामल-कीटाणु मौजूद हैं। …ब दुग्धाम्ल अधिक बनता है तो वह …utrefactive Bacteria की बढ़न को रोक देता …। इन कीटाणुओं की बढ़न रोकने में दही और …ट्ठा दूध अधिक प्रभावशाली होता है क्योंकि …actic Acid Bacteria खट्टे दूध और दही में …धिक होते हैं। इसलिये दही और मट्ठा आंतों में …दे कीटाणु नहीं पैदा होने देते और दही उन …testinal Putrefaction के बीमारों के लिये बहुत …भदायक होता है जो होते हैं।

कच्चे दूध में बहुत सी बीमारियाँ जैसे Scarlet …ver, Typhoid आदि के कीटाणु आसानी से बढ़ …ते हैं। ठोस खानों में यह कीटाणु इतनी आसानी … नहीं फैल सकते हैं। कच्चे दूध में कुछ कीटाणु बर्तनों …ध दुहने वालों के हाथों और गाय के थनों से भी, …आ सकते हैं। प्रायः गाय की बीमारी और निर्बलता के कारण भी दूध में कीटाणु होते हैं। ऐसी दशा … दूध को गर्म करके पीना या काम में लाना …आवश्यक है।

अगर दूध ऐसे गर्म किया जाय कि वह एकदम …बलने लगे तो उसके गुणों में कोई अंतर नहीं …पड़ता। इससे दुग्धामल कीटाणु मर जाते …। गर्म करने से और भी सब प्रकार के रोगों के …कीटाणु नष्ट हो जाते हैं। परन्तु दूध गर्म करने से …स्वाद में अंतर हो जाता है। यद्यपि गर्म किया दूध, कच्चे दूध की भाँति जल्दी खट्टा नहीं होता परन्तु यह थोड़े समय में दही बन जाता और अधिक समय तक रखने से दही सड़ जाता है।

दूध को Pasteurize करने से उसे देर तक रक्खा जा सकता है। इससे सब कीटाणु भी मर जाते हैं। Pasteurize करने में दूध एक विशेष प्रकार से गर्म किया जाता है और इस रासायनिक-प्रकिया द्वारा दूध के स्वाद में भी कोई विशेष अंतर नहीं होता।

दूध की इतनी महत्ता होते हुये भी हमारे देश में इस समय दूध की बहुत कमी है। दूध की उन्नति के लिये जगह-जगह डेरी व गौशालायें खुलनी चाहिये। उनमें दूध को वैज्ञानिक रीतिओं से स्वच्छ और पौष्टिकारक बनाने पर अन्वेषण कार्य भी होना चाहिये। दूध की उन्नति के साथ ही गायों और दूध देनेवाले मवेशियों का भी प्रश्न आ जाता है। उत्तम नस्ल के मवेशी ही उत्तम दूध दे सकते हैं। इसके लिये यह आवश्यक है कि जो चारा मवेशियों को खिलाया जाय उसमें वे पदार्थ उचित अनुपात में हों जो कि दूध में भी उन्हीं तत्वों का समावेश कर सकें जो कि मानव शरीर को पुष्ट तथा स्वस्थ बनाते हैं। जाति का जीवन और उसकी उन्नति जीवन्त और प्रौढ़ बाहुओं तथा मस्तिष्क पर निभर है और इसीलिये नवीन भारत के निर्माताओं को इस समस्या पर ध्यान देना चाहिये।

अर्द्ध प्रयुक्त अनुसन्धानों की करुण गाथा

[लेखक :—डाक्टर ओंकारनाथ पर्ती, सागर विश्वविद्यालय, सागर]

संसार में अनुसन्धानों के प्रयोग में आने की …हानी भी बड़ी करुण है। वैज्ञानिक क्षेत्र में अनेक …अनुसन्धान होते रहते हैं। किन्तु इनमें से बहुत …थोड़े ही जन साधारण के सामने आ पाते हैं। इसके …ई कारण हैं। पहिला कारण तो यह है विज्ञान के …त्र में इतनी उन्नति हो गई है कि एक मनुष्य केवल …क विशेष बिभाग में ही अनुसन्धान कर सकता है और विज्ञान के दूसरे क्षेत्र में कार्य करने वालों को उसका पता तक नहीं चलता। कई बार ऐसा हो चुका है कि एक महत्वपूर्ण खोज विज्ञान के साहित्य में किसी कोने में दबी पड़ी रहती है और कितने ही वर्षों बाद मनुष्य उसका उपयोग कर पाते हैं।

सुल्फा (Sulfa) नामक यौगिकों का प्रयोग

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

दवाई के रूप में केवल दस गत वर्षों से हो रहा है। वास्तव में सुल्फा यौगिक सन् १९०८ में पाल गेल्को नामक एक पी० एच० डी० के विद्यार्थी ने बनाये थे। वह वियना इन्स्टीट्यूट आफ टेकनोलोजी में काम करता था। उसकी खोज के एक वर्ष उपरान्त जर्मन आई० जी० फार्बन कम्पनी ने इन यौगिकों का यौगिक-रंग बनाने में प्रयोग किया। सन् १९१९ के वैज्ञानिक साहित्य में इसकी कीटाणु नाशक शक्ति का विवरण मिलता है। इसके बाद कुछ समय तक वैज्ञानिक इसे भूल सा गये और संसार इससे अपरिचित ही रहा। सन् १९३२ में आई० जी० फार्बन कम्पनी ने प्रोंटोसिल नामक एक लाल रंग पेटेन्ट किया जिसमें सुल्फा यौगिकों का समावेश था। सन् १९३५ में डा० डोमाक (Domagk) ने सुल्फा यौगिकों की कीटाणु नाशक शक्ति का पुनः खोज की। डा० डोमाक के कार्य की ओर सर्वत्र वैज्ञानिकों का ध्यान आकर्षित हुआ और फल स्वरूप सुल्फा नामक दवाइयों का चलन संसार में होने लगा। यह तो स्पष्ट है कि यदि सुल्फा यौगिकों की कीटाणु नाशक शक्ति का अध्ययन सन् १९०८ से ही किया जाता तो संसार को इन दवाइयों से लगभग तीस वर्ष तक वंचित न रहना पड़ता।

डी० डी० टी० की कहानी इससे भी अधिक करुण है। जाइडलर नामक एक जर्मन विद्यार्थी ने सन् १८७४ में इस यौगिक पर खोज की। उसकी खोज का संक्षिप्त विवरण रासायनिक साहित्य के एक कोने में पड़ा रहा। द्वितीय महायुद्ध के आरम्भ होने के कुछ समय पूर्व स्विटजरलैण्ड के रसायनज्ञ म्यूलर (Muller) को कीटाणु नाशक यौगिकों की आवश्यकता थी। रासायनिक खोजों का विवरण पढ़ते-पढ़ते उसे डी० डी० टी० का ज्ञान भी ज्ञात हुआ है। उसने इसकी कीटाणु नाशक शक्ति पर कुछ प्रयोग किये। उसे आशातीत सफलता हुई। संसार ६० वर्ष तक डी० डी० टी० से अनभिज्ञ रहा।

आपने कदाचित् १०८० का नाम सुना होगा। यह चूहों को मारने की सर्वोत्तम औषधि है जो हाल ही में प्रयोग में लाई गई है। द्वितीय महायुद्ध में इंगलैण्ड में इस यौगिक पर युद्ध सम्बन्धी कुछ प्रयोग हुये किन्तु कुछ सफलता न प्राप्त हुई। इसके उपरान्त अमरीका के फेडरल फिश और वाइल्ड लाइफ सरविस ने इस यौगिक पर प्रयोग किये। शीघ्र यह ज्ञात हो गया कि चूहों को मारने के लिये इससे अच्छी कोई वस्तु नहीं है।

विज्ञान के इतिहास में ऐसे अनेक उदाहरण हैं। होता यह है कि रसायनज्ञ एक यौगिक बनाता है। उसका अध्यन रासायनिक साहित्य में छप जाता है। रसायनज्ञ के कार्य की सीमा यहीं तक होती है। बहुधा उसमें इतनी योग्यता होती ही नहीं कि वह शारीरिक क्रिया पर उसके प्रभाव का अध्यन कर सके अथवा उसकी कीटाणु नाशक शक्ति की परीक्षा कर सके। वर्ष बीत जाते हैं और उस यौगिक पर अनुसन्धान अपूर्ण ही रहते हैं। फिर एक समय एक डाक्टर या अन्य वैज्ञानिक जो शारीरिक क्रिया और कीटाणु से परिचित हैं इस यौगिक का शारीरिक क्रिया एवं कीटाणु नाशक प्रभाव का अध्ययन करता है। इस अध्ययन में यदि उसे कोई महत्वपूर्ण बात मिली तो वैज्ञानिकों का ध्यान उस यौगिक की ओर फिर आकर्षित होता है। अन्यथा वह वैज्ञानिक साहित्य के एक कोने में पड़ा रहता है।

वैज्ञानिक अनुसन्धानों में अब एक ऐसा समय आ गया है कि अलग-अलग व्यक्ति बहुधा कोई महत्वपूर्ण अनुसन्धान नहीं कर सकते। आवश्यकता इस बात की है कि विज्ञान के विविध विभागों के विशेषज्ञ मिल कर काम कर सकें। इससे अनुसन्धान अर्द्ध प्रयुक्त अवस्था में न रह पायेंगे और किसी भी महत्वपूर्ण खोज का लाभ संसार तुरन्त उठा सकेगा। वैज्ञानिक संसार में विशेषज्ञों के मिल कर काम करने की महत्ता अब सर्व मान्य हो चुकी है। अमरीका में एक प्रस्ताव है कि वाशिंगटन में

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

ऐसी संस्था बनाई जाय कि जिसमें कोई भी ायनज्ञ अपने यौगिक परीक्षा के लिये भेज सकता । इस विभाग में इन यौगिकों का शारीरिक क्रिया ं कीटाणुओंपर प्रभाव का अध्ययन किया जायेगा । दि ऐसी संस्था बन गई तो इसमें सन्देह नहीं कि से बहुत लाभ होगा । नये यौगिकों की तो बात अलग है । रसायनिक साहित्य में अनेक यौगिक पड़े हैं कि जिनका शारीरिक क्रिया और जीवाणु प्रभाव अध्ययन हुआ ही नहीं है । कौन जानता कि इस अध्ययन में न जाने कितने उपयोगी पदार्थ ल जाँय ।

अर्द्ध प्रयुक्त अनुसन्धानों की वर्तमान अवस्था करुण है । लगभग दस वर्ष पूर्व संसार भर में ,००० वैज्ञानिक पत्र थे । गत महायुद्ध के कारण ई पत्रों का प्रकाशन अवश्यमेव बन्द हो गया गा । किन्तु इसमें सन्देह नहीं कि अब उनकी ख्या पहिले से भी अधिक होगी । इन पत्रों में काशित वैज्ञानिक खोजों को एकत्र करने का कार्य रल नहीं है । सच देखा जाय तो एक ऐसी संस्था तान्त आवश्यक है कि जिसमें पुराने और नये भी अनुसन्धानों का विवरण इकट्ठा किया जाय र इसे पूरा रूप में छापा जाय कि किसी भी ानिक को उनका हाल जानने में कठिनाई न पड़े । ा होने से विज्ञान के क्षेत्र का कोई भी कार्य-कर्त्ता ो विषय के पूर्व अनुसन्धानों से वंचित न ा ।

ग्रेगर मंडल ने अपने प्रयोग आस्ट्रिया के छोटे ाहर ब्रून (Brunn) में किये थे । इन प्रयोगों विवरण वहाँ के साहित्यक पत्रों में छपा था । ु किसी को उसका पता न था । उसकी खोज लगभग चालीस वर्ष बाद डी व्राइज़ के मंडल के प्रयोगों का विवरण लगा । संसार ने ं प्रथम मंडल वाद (Mendelian Theory) महत्ता का अनुभव किया ।

वैज्ञानिक प्रयोगों की महत्ता अनुमान सदैव ी हो नहीं ज्ञात होता । ऐसा भी होता है कि प्रयोग करने वाले को स्वयं उसकी महत्ता का ज्ञान न हो । सन् १८८३ में एडिसन ने अपने बनाये हुये बिजली के बल्ब में कुछ अद्भुत प्रभाव देखे । एडीसन को उनकी महत्ता का ज्ञान न हुआ और न उसने उनका अध्यन करने की चेष्टा की । फ्लेमिंग और डी फौरेस्ट ने 'एडीसन प्रभाव' (Edison Effect) का अध्यन किया और फल स्वरूप संसार में इलैक्ट्रोनिक्स का (Electronics) आगमन हुआ ।

दूसरे के प्रयोगों के विषय में अनभिज्ञ रहना अथवा अपने ही प्रयोगों की महत्ता का ज्ञान न होना करुण है । किन्तु उससे करुणतर है किसी भी प्रवीनता में मानव जाति की आदतों द्वारा रुकावट । यह रुकावटें केवल आदतों पर ही निर्भर है किन्तु इनके पीछे एक आर्थिक समस्या भी है ।

पहले आदतों को लीजिये । हमारा कलेण्डर (ग्रेगेरियन) इतना पुराना हो गया है कि केवल अजायबघर में रखने योग्य है । महीनों के दिन एक से नहीं हैं किसी में २८ हैं तो किसी में ३१ । इसकी क्या आवश्यकता है ? माहवारी, हफ्तेवारी अथवा रोज़ की मजदूरी पाने वालों की मजदूरी में कितना भद्दा अनुपात है । यह सब सरलता से दूर हो सकता है । आवश्यकता केवल इस बात की है किसी ढङ्ग के कलेण्डर का चलन गवर्नमेन्ट द्वारा किया जाय । वर्ष के समय और गति विधि का पूर्ण ज्ञान वर्तमान संसार को है फिर भी मानव जात अपनी आदत को नहीं बदलना चाहती ।

यही हाल हमारी लिपि का भी है । देव नागरी लिपि में भी अनेक सुधार आवश्यक है । लिपि का यह रूप होना चाहिये कि सरलता से इसका टाइप राइटर बनाया जा सके और छापे खाने में देव नागरी लिपि में लेख शीघ्रता पूर्वक छापे जा सकें । एक ओर तो देव नागरी लिपि को राष्ट्र लिपि बनाने का प्रस्ताव है किन्तु दूसरी ओर इस लिपि को उत्तमतर बनाने के प्रयास की ओर बहुत कम ध्यान दिया जा रहा है ।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

हमारे तौल के माप को ही ले लीजिये। हमारे बाटों में कोई साधारण अनुपात नहीं है :—

८ चावल = १ रत्ती
८ रत्ती = १ माशा
१२ माशा = १ तोला
५ तोला = १ छटाँक
१६ छटाँक = १ सेर
४० सेर = १ मन

यही हाल दूरी नापने की मात्राओं का है—

१२ इञ्च = १ फुट
३ फीट = १ गज
१७६० गज = १ मील

क्या इन्हें उत्तमतर नहीं बनाया जा सकता है? यह कार्य कोई कठिन नहीं है। वैज्ञानिक आज वर्षों से सेन्टीमीटर और ग्राम का प्रयोग कर रहे हैं। क्या भारतीय जनता इनका प्रयोग नहीं कर सकती? यदि इनका प्रयोग सर्व साधारण हो जाय तो तोलने और दूरी नापने अथवा इनसे सम्बन्ध रखने वाली गणित में बड़ी सरलता हो जायेगी।

हमारी सरकार रुपये, आने, पाई के अनुपात के विषय में अवश्य विचार कर रही है। क्या उससे यह आशा नहीं की जा सकती कि वह अन्य मात्राओं के विषय में भी कुछ सोचे? यह सुधार तो कभी के हो जाने चाहिये थे किन्तु आज तक यह प्रत्यक्ष रूप में हमारे सामने नहीं आये है। वैज्ञानिक सर्वत्र परिष्कृत मात्राओं का प्रयोग कर रहे हैं और उससे लाभ उठा रहे हैं किन्तु जन-साधारण उनसे वंचित हैं। केवल इसीलिये कि वह अपनी विचार धारा में लेशमात्र भी परिवर्तन नहीं चाहते।

वास्तव में हर नवीन अविष्कार या खोज में उन मनुष्यों ने जो अपनी विचार धारा में परिवर्त्तन नहीं चाहते रुकावट डाली है।

राइट भाइयों (Wright Brothers) के पहली हवाई उड़ान सफलता पूर्वक हो जाने के छै महीने बाद भी एक सुप्रसिद्ध अमरीकी वैज्ञानिक ने यह सिद्ध किया कि संसार में हवाई जहाज सम्भव नहीं हैं।

स्टीवेन्स इन्स्टीट्यूट आफ टेक्नोलोजी के सभापति ने एडीसन के सर्व प्रथम बिजली के प्रयोग का मजाक उड़ाया था।

जब कमोडर वान्डरबिल्ट (Commodore Vanderbilt) से वेस्टिंग हाउस के हवाई ब्रेक (Air-Brake) की चर्चा की गई तो उन्होंने कहा कि "मूर्खों के लिये मेरे पास समय नहीं है।"

जब जर्मनी में सर्वप्रथम रेलगाड़ी बनी तो डाक्टरों ने कहा कि १५ मील की गति से चलने वाली इस गाड़ी में बैठने वालों के आँख और मुँह से खून निकलने लगेगा और उनकी मृत्यु हो जायेगी।

इस तरह की रुकावटें कभी-कभी इसलिये भी डाली जाती है कि नवीन अविष्कारों से व्यवसाइयों को आर्थिक हानि होती है। यदि हम अविष्कारों के प्रयोग में आने का इतिहास देखें तो हमें कितने ही ऐसे उदाहरण मिलेंगे। पूंजीवाद और मजदूर होनों ने ही नवीन अविष्कारों का विरोध किया है।

इङ्गलैण्ड में जब सर्वप्रथम रेलें चलीं तो कोचवानों ने बड़े जोर से इसके विरुद्ध प्रचार किया। यही हाल मोटरों का रहा।

जब कभी किसी ऐसे यन्त्र का आविष्कार होता है कि जिसकी सहायता से एक मजदूर कई का काम कर सके तो मजदूर वर्ग उसके प्रयोग के विरुद्ध हो जाता है। यदि कोई ऐसा अविष्कार होता है कि जिसके प्रयोग से पूंजीवादों की बड़ी फैक्ट्रियाँ बेकार हो सकती हैं तो वह उसके विरुद्ध हो जाते हैं। ऐसी अवस्था में नवीन अवष्कारों का प्रयोग में आना एक जटिल समस्या सी हो जाती है। किन्तु इसमें सन्देह नहीं है कि पूंजीवाद और मजदूर दोनों की ही हार होती है और नये अविष्कारों का चलन हो कर ही रहता है।

एक अमेरिकन वैज्ञानिक एस० सी० गिलफिन ने अविष्कारों के प्रयोग में आने के समय पर कुछ

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

ड़े एकत्रित किये हैं। उसकी गणनानुसार सन् ८२ से १९१३ तक १९ मुख्य अविष्कार अथवा नुसन्धान हुये हैं। उसने देखा कि इन अविष्कारों बन्धी विचार वास्तव में १७६ वर्ष पूर्व पाये जाते । संसार के सामने इन अविष्कारों आने में लग- २४ वर्ष लगते हैं। व्यवसाय की दृष्टिकोण से लभग १४ वर्ष और व्यतीत हो जाते हैं। जब कि पर्याप्त मात्रा में प्रयुक्त होने लगते हैं। इस विष्कार को जन-साधारण तक पहुँचते-पहुँचते लभग १२ वर्ष और लग जाते हैं।

हम लोग टेलीविजन (Television) का नाम ने दिन से सुन रहे हैं किन्तु हमारे देश में तो बाजारों तक में नहीं दिखाई देता। अभी न जाने तने वर्ष और लगेंगे जब कि टेलीविजन रेडियो समान जन साधारण को उपलब्ध होगा।

हमारे मकानों में पुरातन से कोई नवीनतम नहीं ाई है। आज से दो हजार वर्ष पहले के मकानों और आज कल के मकानों में कोई विशेष अन्तर हीं है। क्या इस विषय में कोई अविष्कार नही ये जा सकते थे? वास्तव में बात यह है कि ाहक, मजदूर और पूंजीपत कोई भी नहीं चहता मकान बनाने की रीति में विशेष परिवर्तन हों।

अभी हाल ही में स्टूडीबेकर (Studibkaer) म्पनी ने एक नई मोटर बनाई थी। आज कल की टरों के नीची होने के कारण ड्राइवर पीछे की ड़की से पीछे की ओर अच्छी तरह नहीं देख कता। सन् १९४५ में स्टूडो बेकर कम्पनी ने उप- क्त माडल चलाया जिसमें मोटर की ऊँचाई आधु- क मोटर की ऊँचाई से अधिक थी। मोटर वालों इस माडल के गुणों की ओर तो ध्यान नहीं दिया न्तु इस माडल के रूप का खूब मजाक उड़ाया या। फल स्वरूप कम्पनी को यह माडल हटाना ड़ा।

आवश्यकता इस बात की है कि जन साधारण ये अविष्कारों को सन्देह की दृष्टि से न देखें। च्छी तरह से उसके गुणों की स्वयं परीक्षा करें केवल विज्ञापनों के भरोसे न रहें। इससे आविष्कार कर्त्ताओं को प्रोत्साहन मिलेगा और इस विषय की ओर उनका ध्यान अधिक होगा। पूंजीपतियों को भी नवीन आविष्कारों को उचित स्थान देने की चेष्टा करनी चाहिये। अन्तर्राष्ट्रीयता के इस युग में मजदूरों को नवीन अविष्कारों से चौंक न जाना चाहिये। उनको इस प्रगतिशील संसार की गति का भी ध्यान रखना उचित होगा। सरकार को भी नवीन तम अविष्कारों का उचित आदर करना चाहिये और कुछ ऐसा प्रबन्ध करना चाहिये कि पूंजीपत अवि- ष्कार कर्त्ताओं का गला घोंट न सकें।

सन् १२९९ में फ्लोरेंस के व्यापारियों ने जब यह देखा कि उनके कुछ साथी अरबी अंकों में हिसाब किताब करते हैं और ऐसा करने से अपना बहुत सा समय बचा लेते हैं तो उन्होंने जोड़ देकर वहाँ की सरकार से यह कानून बनवा लिया कि फ्लोरेंस में अरबी अंकों का प्रयोग करने वाले को सजा मिलेगी।

आधुनिकाल में भी ऐसा होने की सम्भावना है। यही अर्द्ध-प्रयुक्त अनुसन्धानों की करुण कहानी है।

सृष्टि की उत्पत्ति और जीवन विकास

(ले०—डा० सत्यप्रकाश)

सृष्टि शब्द का अर्थ रची हुई या बनाई हुई वस्तु से है। इसे जगत् भी कहते हैं, जिसकी भावना यह है कि जगत् परिवर्त्तनशील है—"जगत्यांजगत्"। इसका नाम ब्रह्माण्ड भी है। आपने केन्द्रस्थ समझ कर कल्पना की दौड़ में हम जहाँ तक भी दौड़ सकते हैं, हमें अण्डा- कृतिक यह विश्व दिखाई देखा। विश्व शब्द की भावना भी 'सर्व' की भावना है। प्रत्यक्षगत सर्वजगत् का नाम जगत् है। यह जगत् ब्रह्म के समान ही पूर्ण है—पूर्णमिदं पूर्णमिदं, पूर्णाद् पूर्णाद् पूर्णमुदुच्यते। पूर्ण में ही यह

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

अविष्ट है—यह सब ईशावास्य है। समस्त ब्रह्माण्ड का विराट् स्वरूप पुरुष सूक्त—सहस्रशीर्वाः पुरुषः अथवा अनेक भाषाओं में यस्य भूमि। प्रमा सूर्य्यंश्चक्षुः, यस्यवातः प्राणायानों आदि में अभिव्यक्त है। यह बाह्य जगत् की सृष्टि है। पर इससे कुछ कम विलक्षण सृष्टि हमारे पिण्ड में भी स्थित है। शरीर भी एक ऐसी रचना है जिसकी विलक्षणता स्पष्ट है। शरीर से अभिप्राय मन आदि अन्तःकरण चतुष्टय से लेकर स्थूल शरीर तक सभी से है—आनन्दमय कोष से लेकर अन्नमय कोष तक। शरीर से तात्पर्य्य केवल मनुष्य के शरीर से ही नहीं प्रत्युत समस्त प्राणियों के शरीर से है। प्रत्येक विचारवान् व्यक्ति यही समझने का प्रयत्न करता है कि बाह्य जगत् क्या है और यह अन्तर्जगत् के सम्बन्ध को सुलझाते उलझाते ही बीतता है। शैशव में जिस दिन पहली बार हमने अपने नेत्र खोले तभी से हमने बहिर्जगत् की अपेक्षा से अपने को और अपनी अपेक्षा से बहिर्जगत् को समझने का प्रयत्न किया। अपने श्वासों की अन्तिम घड़ियों तक भी हम यही समझते रह जायंगे।

सृष्टि की परिवर्त्तनशीलता को देख कर के और प्राणिमात्र में जन्म और मरण की व्यवस्था देख कर सब यही मानते हैं कि सृष्टि और जीवन दोनों का आरम्भ है, और इन दोनों का कोई उद्देश्य भी है। सृष्टि का आरम्भ कहाँ से होता है इसके सम्बन्ध में अनेक आचार्यों ने कल्पनायें प्रस्तुत कीं—

(१) शून्य से जगत् उत्पन्न हुआ—शून्यं तत्वं भावो विनश्यति वस्तुधर्मत्वाद्विनाशस्य। (सांख्य १-४४)

(२) अभाव से भाव—अभावाद्भावोत्पत्तिर्नानुपमृद्य प्रादुर्भावात्। (न्याय ४।१।१४)

(३) ईश्वर से—ईश्वरः कारणं पुरुष कर्माफल्य दर्शनात्। (न्याय ४।१।१६)

(४) अनिमित्र से—अनिमित्त मे भावोत्पत्तिः कण्टक तैक्ष्णयादि दर्शनात्। (न्याय ४।१।२२)

(५) किसी नित्य से नहीं—सर्वमनित्यमुत्पत्तिविनाश-धर्मकत्पात् [न्याय ४।१।२२]

[६] सृष्टि नित्य ही है—सर्वंनित्यं पञ्चभूत नित्यत्वात्। न्याय ४।१।२६]

७—कोई चीज़ किसी से उत्पन्न नहीं—सभी पृथक् पृथक् हैं—

सर्वं पृथग् भाव लक्षण पृथक् त्वात्

८—सब अभाव ही है अतः उत्पत्ति और नाश का प्रश्न ही क्यों?

सर्वमभावो भावेष्वितेर तराभाव सिद्धेः।

(न्याय ४।१।३७)

९—सब अपेक्षा से सृष्टि और विनाश है—

न स्वभावसिद्धिरापेक्षिकत्वात्। (न्याय ४।१।३९)

इसी प्रकार श्रुति वाक्य इस प्रकार भी हैं—

कालः स्वभावो नियतिर्यदृच्छा
भूतानि योनिः पुरुषइति चिन्त्या
संयोग एषां न नत्वात्मभावादात्मा
प्यनीशाः सुख दुःख हे तोः।

इस स्थल पर काल स्वभाव, नियति, यदृच्छा, भूत पुरुष आदि सृष्टि के कारक बताये गये हैं। हम आज यह मान कर चलेंगे कि सृष्टि का कारण—ईश्वर, जीव अदृष्ट और उपासय प्रकृति तीनों हैं।

सृष्टि का आरम्भ कैसे हुआ यह कहना बड़ा कठिन है। स्वयं वेद इस सम्बन्ध में अनिर्वचनीयता स्वीकार करते हैं—नासदीय सूक्त (ऋ० १०।१२९) देखिये—

नासदा सीन्नो सदासीत् नासीद्रजो नो व्यामापरोयत्।
किमाकरीकः कुहकस्य शर्मन्नम्भः किमासीद् गहनं गभीरम्॥
न मृत्युरासीदमृतं न तर्हि न राज्या अहः आसीत् प्रकेतः।
अनीद वातं स्वधया तदेकं तस्माद्धान्यन्न परः किंचनम ॥२॥
तम आमीत् तम सा्ग्मग्रेऽप्रकेतं सलिलं सर्वमाइदम्।
तुच्छयेनाम्व विदितं यदासीत् तपसस्तन्महिनाजायतैकम् ॥३॥
कामस्तदग्रे समवर्तताधि मनसोरेतः प्रथमं यदासीत्।
सतोबन्धुमसीत निरविन्दन् हृदिप्रतीष्या कषयोमनीषा ॥४॥
तिरश्चीनो विततो रश्मिरेषधः स्विदासी दुपरिस्विदासीत्।
रेतोधाअसन् महिमाम असन् स्वधा अवस्तात् प्रयतिः परस्तात् ॥५॥
इयं विसृष्टिर्यत आबभूव यदि वा दधे यदि वा न।
यो अस्याध्यक्षः परमेव्योमन् त्सो अंगवेदं यदिवान वेद ॥६॥

सृष्टि के सम्बन्ध में यदि वा दधे यदि वान, और 'सोअंगवेद यदि वानवेद' कहके स्वयं श्रुति वाक्य कौतूहल

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

...साथ असन्दिग्धता व्यक्त कर रहे हैं। सृष्टि के ...म में न तो असद् था और न सद्—रज यों कहिये ...द्रज और असद् की साम्यावस्थ थी—सांख्य के ... में सत्व, रज और तम तीनों की सामावस्था सी—...था यह कोई नहीं कह सकते जिस किसी की भी ...ना करना हमारे लिये सम्भव है, निश्चयरूप से वह ... उस समय वहाँ न था। न उस समय वहाँ मृत्यु थी ...मृत था न दिन और रात्रि का भेद ही था। अपनी ... से ही चेतन रहने वाला (प्रकृति से अनपेक्षित) एक चीज अवश्य थी।

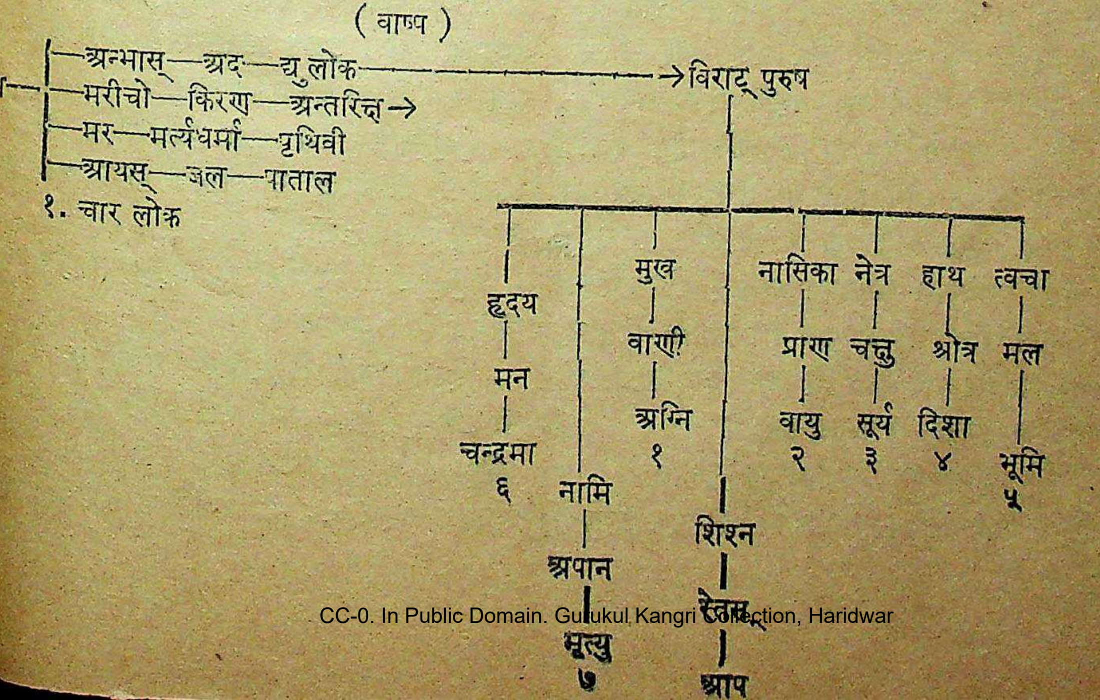
अब सृष्टि आरम्भ हुई समस्त विश्व में तम उत्पन्न, अप्रकेत सलिल हुआ, तप द्वारा उस स्वप्न से चेतन में मर्त्यलोक वाले जीवन विकास के पहले चिन्ह ...भ हुये। काम उत्पन्न हुआ, रेत उत्पन्न हुआ और चल पड़ी। इव्यक्त सृष्टि व्यक्त हो गयी। सृष्टि के ...स का पूर्ण रहस्य जानना चाहते हैं, तो आप को ...रा होना पड़ेगा। इस सृष्टि का जो अध्यक्ष है वह भी ...ह है, कि पूर्णतः समझता है या नहीं।

ऋग्वेद के इसी मंडल के अघमर्षण सूक्त में तीन में ही सृष्टि के विकास की सूक्ष्म आयोजना उपस्थित ...ती है। यह सूक्त तो हम लोगों का नैत्यिक सूक्त हैं और हम परिचित है। इसे पापमोचक माना जाता है। ...म में ऋत और सत्य-सामान्य और विशेष नियम की आय व्यक्ति हुई। तपस् द्वारा फिर रात्रि आयी और फिर समुद्र और हर्णव, इनसे संवत्सर उत्पन्न हुआ, दिन और रात का भेद आरम्भ हुआ। सूर्य, चन्द्र, अन्तरिक्ष, दिव और पृथ्वी का क्रम पूर्व सृष्टियों के अनुसार इस सृष्टि में भी आरम्भ हुआ। यदि सृष्टि अपने क्रम की पहली नहीं है। सृष्टि और प्रलय का प्रवाह अनादि है।

ऐतरेयोपनिषद् में सृष्टि का विकास

ऐतरेयोपनिषद् में सृष्टि के विकास का एक सुन्दर चित्रण है।

आत्मा वा इदमेव एवाग्र आसीत्। नान्यत्किंचन मिषत्। स ईक्षत लोकान्नु सृजा इति ॥१॥ स इमांल्लोकानसृजत। अम्भोमरीचीमरमापः। अदोदमः परेल दिवं, द्यौः प्रतिष्ठा, अन्तरिक्षं मरीचयः पृथवी मरो, या अधस्तात्ता आपः ॥२॥ स ईक्षेतेमे नुलोकाः लोकापालान्नु सृजा इति। सोऽद्भ्य एव पुरुषं समुद्धृ त्यामूर्च्छयत् ॥३॥ तमभ्यतपत्तस्याभि तप्तस्य मुखं निरभिद्यत, यथाऽण्डं मुखाद्वागवाचोऽग्निः। नासिकं निरभिद्येतां, नासिकाभ्यां प्राणः, प्राणाद्वायुः। अक्षिणी निरभिद्येतां, अक्षीभ्यां अक्षुश्चक्षुष आदित्यः। कर्णौनिरभिद्येतां, कर्णाभ्यां श्रोतं श्रोत्राद्दिशः। त्वङ्निरभिद्यत, त्वचोलोमानि, लोमभ्य ओषधि-वनस्पतयः हृदय निरभिद्यत, हृदयान्मनो मनसश्चन्द्रमाः। नाभिर्निरभिद्यतः नाभ्या अपानोऽपानान्मृत्युः। शिश्न तिरभिद्यत, शिश्वाद्रेतो देहस आपः ॥४॥ प्रथम खंड ॥



CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

इसके अनन्तर विधाता उर्वा देवताओं के लिये गाय लाया, और फिर अश्व लाया, पर उन्होंने यही कहा कि 'वैनोऽयमत्यमिति'—ताभ्यः पुरुषमानयत्—तब पुरुष की रचना हुई और वे सन्तुष्ट हुये। और देवता यथा स्थान प्रविष्ट हो गये। भूख और प्यास की रचना गाय और अश्व में पहले ही हो गयी थी।

तैत्तिरीय की ब्रह्मवल्ली में विकास का क्रम इस प्रकार वर्णन किया गया है—

तस्माद्वा एतस्मादात्मन आकाशः संभूतः, आकाशाद्वायुः, वायोरग्निः, अग्नेरापः, अद्भ्यः पृथिवी, पृथिव्या ओषधयः, ओषधीभ्योऽन्नम्, अन्नाद्रेतः रेतसः पुरुषः। सवा एषपुरुषोऽन्नरसमयः॥

इस प्रकार भौतिक जगत् की उत्पत्ति का क्रम आकाश-वायु-अग्नि-जल- पृथिवी-ओषधि - अन्न-रेतस्-पुरुष है। यह पुरुष अन-रसमय है।

विकास का सबसे उत्तम क्रम सांख्य में वर्णित है—

सत्वरजस्तमसां साम्यावस्था प्रकृतिः, प्रकृतेर्महान् महतोऽहङ्कारः, अहंकारात्पंचतन्मात्राण्युभयमिन्द्रियं तन्मात्रेभ्यः स्थूल भूतानि पुरुषः इति पंचविंशतिगणः ॥१।६१॥

स्थूलात्पंचतन्मात्रस्य ॥६२॥

बाह्याभ्यन्तराभ्यांतैश्चाहंकारस्य ॥६३॥

तेनान्तःकरणस्य ॥६४॥

ततः प्रकृतेः ॥३५॥

संहतपरार्थत्वात् पुरुषस्य ॥६६॥

स्थूल भूतों से पंचतन्मात्राओं का अनुमान होता है, बाह्याभ्यन्तर इन्द्रियों से अहंकार का, और अहंकार से अन्तःकरण का, और उसमें मूल प्रकृति का। सत्व रज तम तीनों की साम्यावस्था का नाम प्रकृति है। इससे व्यक्त जगत् की उत्पत्ति और इससे है शरीरस्थ पुरुष का विकास होता है। पुरुष की कल्पना संहतपरार्थ की दृष्टि से है। सांख्य का यह अभिप्रायः नहीं है कि अचेतन प्रकृति ही चेतन आत्मा का उपादान है। आत्मा के लिए समस्त शरीर का विकास होता है और इस शरीर के विकास का ढंग इस सूत्र में बताया गया है।

आधुनिक विकासवाद

प्रकृति से पुरुष तक विकास सांख्य की एक अमूल्य देन है। तैत्तिरीय उपनिषद् ने जिस विनास का क्रम दिया है वह भी महत्व का है। आजकल ज्ञान के सम अंगों में विकास-वाद का अनुसरण किया जाता है १. सौर मंडल का विकास, २. जीवन का विकास, अपने शरीर का विकास, ४. रासायनिक द्रव्यों का विका ५. भाषा का विकास, ६. मनोभावों का विकास ७. आच शास्त्र का विकास ८. समाज का विकास। हमें अब इ बात की आदत पड़ गयी है कि प्रत्येक विषय का विक ढूँढा जाय।

कहा जाता है कि रोम देश में लुक्रेटियस नाम एक दार्शनिक कवि था। उसने पृथ्वी पर वर्षा और के प्रभाव में जीवन के आरम्भ के सम्बन्ध में कविता रची जिसमें विकासवाद की स्पष्ट झलक थी। को जर्मन दार्शनिक काण्ट ने जीवन जगत् के विकास आयोजना प्रस्तुत की। फ्रांस के एक दार्शनिक बफ (Buffon) ने यह धारणा प्रस्तुत की कि ध्रुव प्रदेश समुद्र में जीवन का आरम्भ हुआ मानों यह प्रदेश क्षीर सागर हो, बाद को इरेसमस डार्विन ने विकास की निश्चित आधार शिला रक्खी, उसकी विचार-ध निम्न बातों पर अवलम्बित थी—

(१) टेडपोल से मेढक बन जाना।

(२) घोड़ों, कुत्तों और भेड़ों में कृत्रिम रीतियों से न जातियों का बनाना।

(३) जलवायु और ऋतु के अनुसार शरीर के लक्ष का विकास होना जैसे गरम जलवायु की भेड़ों में ऊन जगह बाल होना उत्तरी प्रदेशों में खरगोसों और तीतरों जाड़े में बालों का सफेद पड़ जाना।

[४] विभिन्न पेशे वाले व्यक्तियों में शरीर के कु अंगों का विभिन्नता से विकास होना और इनमें व संकरण उत्पन्न होना।

[५] उत्तरोत्तर श्रेणी के पशुओं में गुणों का क्रम विभिन्न होता जाना।

इतने विचार तो हेरमंस डार्विन ने दिये थे। ब को उसी कुल के चार्ल्स डार्विन ने जिस विकासवाद परिपुष्ट किया उससे उसका नाम अब तक सम्बन्धित है लगभग सन् १७९४ के जर्मनी में कवि गेटे ने इसका

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

डा० डार्विन ने और फ्रांस में सेण्ट हिलेयर ने लगभग …क से ह विचारों का प्रदर्शन किया था। प्रकृति निरी…क लैमार्क का नाम भी इस सम्बन्ध में अमर रहेगा। …न सब आचार्यों के विवरणों में कितना ही अन्तर क्यों …हो, इतना तो निश्चय है, कि सब इसमें एक मत थे …भिन्न-भिन्न योनि के पशुओं का प्रादुर्भाव होना प्रकृति …कोई आकस्मिक घटना न थी। निश्चित आयोजना के …नुसार ही एक योनि से दूसरी योनि के जीवों का विकास …आ है।

लैमार्क का कहना है कि शरीर की आवश्यकता की …ष्टि से अंगों का विकास होता है। उसका कहना है कि …राफ की बड़ी-बड़ी गर्दनों का विकास धीरे-धीरे हुआ …योंकि ऊँचे स्थलों में उन्हें भोजन प्राप्त करना था। …पाये बन्दरों से दुपाये वानर, और उससे केवल पैरों …र खड़े चलने वाले मनुष्यों का विकास हुआ। चींटी …खक प्राणी की लम्बी जिह्वा भी इसी उद्देश्य की पूर्ति …के लिये थे।

दूसरी बात जो विकासवाद की दृष्टि से आवश्यक है …ह जीवन संघर्ष का सिद्धान्त है। छोटी गर्दन वाले …जिराफों की अपेक्षा लम्बी गर्दन वाले जिराफ ही भोजन …रलता से प्राप्त कर सकते थे, अतः छोटी गर्दन वाले …जिराफ मिट गये। जीवन के संघर्ष में निर्बल का ह्रास …और प्रबल की विजय होती है। निर्बल प्राणी लुप्त हो …जाते हैं और प्रबल की सन्तति आगे चलती हैं। बली …प्राणी दुर्बल को खा जाता है।

भग्नावशेषों से पुष्टि

पत्थरों के स्तरों के बीच में भिन्न-भिन्न प्रकार के …ग्नावशेष पाये जाते हैं। इन अवशेषों में वनस्पतियों …और प्राणियों के शरीर का चित्रण होता है। लेओनार्…डो विन्सि १५७९ से पूर्व लोगों की धारणा थी कि ये …अवशेष पहाड़ों पर ग्रहों और तारों के प्रभाव से बने हैं। …न अवशेषों को महत्व नहीं दिया जाता था। पर्वतों के …भिन्न-भिन्न स्तरों में भिन्न प्रकार के अवशेषों का पाया …जाना कोई आकस्मिक घटना नहीं थी। विलियम स्मिथ …ने यह देखा कि कुछ समान शिलास्तरों में जो अवशेष मिलते हैं वे भी कुछ अंशों में समान हैं। पृथ्वी के सभी स्तर तो एक साथ नहीं बने, भिन्न-भिन्न कालों में बने, और उस समय प्राणियों और वनस्पतियों की जो अवस्था थी, उसकी एक झाँकी हमें इन अवशेषों से मिल जाती है। इन अवशेषों का अध्ययन करना, और इतिहास के अनुसार उनका वर्गीकरण करना आजकल एक स्वतन्त्र शास्त्र हो गया है। अवशेषों के आधार पर चट्टानों की आयु और चट्टानों के आधार पर नये अवशेषों का अनुमान लगाना अब बहुत कुछ सरल हो गया है। यह शास्त्र अब इतना प्रशस्त हो गया है कि जिस प्रकार हम परीक्षणों से निश्चय रूप से यह कह देते हैं कि अमुक ओषधि या रस में अमुक-अमुक रासायनिक पदार्थ हैं, उसी प्रकार अब निश्चय पूर्वक इन अवशेषों और शिलाओं की आयु भी बता सकते हैं।

भौगर्भिक चट्टानों की अधिकतम मोटाई ५२९००० (पाँच लाख २९ हजार फुट अर्थात् १०० मील से कुछ अधिक मिली है। ग्रेट ब्रिटेन में ३००० वर्षों में शिला १ फुट अधिक मोटी हो जाती है, दक्षिणी अमरीका में ६००० वर्षों में १ फुट चट्टान जमती है। मिश्र में प्रति ५०० वर्षों में ही एक फुट जम जाती है, औसत प्रति ४००० वर्षों में १फुट का है। इस प्रकार पृथ्वी की आयु ५३००० × ४००० = २१२००००००० अर्थात् दो अरब वर्ष के लगभग निकलती है। पृथ्वी के आयु के अनुमान लगाने की और भी विधियाँ हैं—सब से अच्छी विधि यूरेनियम धातु से बने हुये सीसे की मात्रा के आधार पर है। यह धातु विछिन्न होकर शनैः शनैः विशेष प्रकार का सीसा बनता रहता है। हम यह भी जानते हैं कि कितना यूरेनियम कितने समय में कितना सीसा देगा। और हम यह भी जानते हैं कि यूरेनियम से बना सीसा खानों में कितना है। इस आधार पर हम निश्चय पूर्वक कह सकते हैं पृथ्वी अपने तरल रूप से ठोस रूप में कम से कम १४००,०००,००० वर्षों में (एक अरब चालीस करोड़) आई होगी। समुद्र में कितना नमक है और किस गति से प्रतिवर्ष नमक बढ़ता है, उस आधार पर भी पृथ्वी की आयु की कल्पना की गई है। सभी परिणामों से यही निश्चय होता है कि यह आयु २ अरब वर्षों के लगभग

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

है। हमारे देश में प्रचलित सृष्टि संवत्सर भी तो १ अरब ९७ करोड़ वर्षों का माना जाता है।

अस्तु, अब भूगर्भवेत्ता इस बात को जानते हैं कि कौन से शिलास्तर किस समय बने। विकासवाद के सिद्धान्तों की इन स्तरों में पाये जाने वाले अवशेषों से भली भाँति पुष्टि हुई। किस युग में या किस मन्वन्तर में किस प्रकार के प्राणी रहते थे और वनस्पतियों की उस समय क्या अवस्था थी, यह अवशेषों से पता चल गया। मनुष्य, हाथी, घोड़े और इसी प्रकार अन्य वनस्थ पशुओं के पूर्वजों से हम परिचित हो गये। परिस्थितियों की भिन्नता ने इन पशुओं को किस प्रकार की भिन्नता शनैः शनैः ही यह कोरी कल्पना की वस्तु न रह कर अब यथार्थ की एक बात बन गई है। डार्विन और अन्य आचार्यों ने उस क्रम वृक्ष का पता लगाया जिसके आधार पर विकास की सम्भावना हुई है। जीवन का प्रथम विकास एक कोष्ठक रूप में हुआ जैसे पानी पर लगी काई। फिर शंख, मूँगा आदि की उत्पत्ति हुई, बेरीढ़ वाले प्राणी आये, तदन्तर मछलियों का विकास हुआ। जल के ये जीव धीरे-धीरे भूमि पर भी आने लगे। मगर और कछुये के समान कुछ ऐसे भी हुये जो कभी पानी में और कभी किनारे पड़े रहने लगे। धीरे-धीरे उरगों का भी विकास हो गया, फिर दो प्रकार के पक्षी बने दूध पिलाने वाले और अंडा देने वाले और तदन्तर रीढ़दार प्राणियों का अविर्भाव हुआ धीरे-धीरे अनेक प्रकार के साँप और वानर आये और वानर से आदि मनुष्य की सृष्टि हुई। आदि मनुष्य की सभ्यता में विकास हुआ और मस्तिष्क का मनुष्य बन गया।

मस्तिष्क की तुलना

विकास का क्रम दृढ़ करने के लिये अनेक शारीरिक अंगों की तुलना करनी पड़ती है, शरीर में मस्तिष्क का किस प्रकार विकास हुआ यह भी कम कौतूहलप्रद नहीं है। केवल स्तनपायी पशुनें की तुलना हम करेंगे। जब से एकस किरणों का प्रचार बढ़ा है, इस प्रकार का अध्ययन सुगम हो गया है। मनुष्य स्पष्टतः सबसे अधिक मस्तिष्कवान है—सम्पूर्ण शरीर की तौल का [illegible] भाग मस्तिष्क है। शिम्पाञ्जी की गणना दूसरी है। इसका मस्तिष्क मनुष्य के मस्तिष्क का $\frac{1}{3}$ तौल में है। हाथी बड़ा विचारशील मालूम होता है, पर इसका मस्तिष्क अपने शरीर की तौल का $\frac{1}{600}$ से भी कम है। शेर की छोटी प्रतिमा बिल्ली में शेर की अपेक्षा मस्तिष्क का अनुपात अधिक है। इतने दिनों से मनुष्य के सम्पर्क में रहने पर भी घोड़े में मस्तिष्क बहुत ही कम है, कुत्ते में फिर भी अधिक है आधुनिक कल्पना यह है कि हम मस्तिष्क से ही सुख-दुःख की कल्पना करते हैं। यदि ऐसा है तो जिसका मस्तिष्क तौल में अधिक होगा उसमें सुख-दुख की भावना अधिक होगी। मनुष्य शिकार खेलकर प्राणियों की हत्या करता है और औषधियों के तैयार करने में भी बड़ी हत्या होती है। यदि आदर्श सुख-दुःख की भावना रक्खी जाय, तो ऐसे पशु जिनमें मस्तिष्क बहुत ही कम है बलिदान किये जा सकते हैं, और मस्तिष्क का नहीं बहुत से लोग गिनीपिग, तिल्ली और गोल्डफिश के मस्तिष्क को मनुष्य के मस्तिष्क की बराबरी देते हैं। तो अहिंसा का यह नया आदर्श हमें कितना आचारवान् बना सकेगा यह कहना कठिन है। अपने प्राणों की रक्षा में सम्भवतः सब बराबर सचेष्ट रहते हैं, और प्राणों के निकलते समय जो प्रतिशोध की भावना होती है उसी से दुःख का आविर्भाव होता है। हम चाहें समझ न सकें, पर सभी को जीवन समान रूप से व्याप्त हैं।

दानवों का युग

सदा ही सृष्टि में मानवों के साथ दानव रहे हैं और देवासुर संग्राम भी कोई नयी घटना नहीं है। यह ठीक है कि प्रत्येक काल के दानव कुछ विशेषता रखते थे, और युग युग में नये प्रकार के दानवों का आविर्भाव हुआ। एक समय था जब पृथ्वी पर दानवों का प्राधान्य था। हम दानव से उन विशाल काय जन्तुओं को समझते हैं जो निर्द्वन्द्व जंगलों में अपने आहार की चिन्ता में विचरते थे। पृथ्वी जंगलों में परिपूर्ण थी, और इतने बड़े जंगलों या थोड़े से ही दानव रह सकते थे, क्योंकि यदि इनकी संख्या लाखों की हो, तो इनको भोजन कहाँ से मिले। जब दूसरे पशु कम मिलने लगे जिनका ये आहार कर

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

...कें, तो पेट की भूख के सताये हुये थे दानव स्वयं ही लड़ने लगे। परिणाम यह स्वाभाविक था, कि ये आपस में ही कट मरे। और आज धरती उन प्राचीनकालीन दानवों से बहुत कुछ मुक्त भी है। यह नहीं समझना चाहिये कि दानव हैं ही नहीं। अब तो इस युग में मानव भी कुछ कुछ दानव सा बन गया है और जिसका प्रचंड प्रमाण इस वर्त्तमान युद्ध में मिला।

उरग प्राणियों का एक भयंकर युग हुआ। एक समय था जब संसार में इनका प्राधान्य था। गरमी सहन करने के योग्य इनके शरीर पर मोटी त्वचा भी बन गयी थी, इनके फेंफड़े भी विकसित हो गये। पेड़ों पर बिना पैरों वाली मछलियाँ भी चढ़ने लगीं, सब से अधिक उग्र रूप के दानव उत्तर अमरीका, ग्रीनलैंड उत्तरी यूरोप और उत्तरी एशिया में पाये गये। डिन्सेसौर जाति के इन राक्षसी जानवरों का विस्तृत उल्लेख करना कठिन है। इसी प्रकार मनुष्य को आसानी से उड़ा ले जाने वाले पक्षियों का भी अभाव न था, जल जगत् में दानव आकार के प्राणी तो अब भी समुद्र की गहराई में पाये जाते हैं।

प्रलय

पृथ्वी के इतिहास में कई बार जल थल में परिवर्त्तन हुये जिस स्थान पर आज जल है, वहाँ कभी स्थल था और एक युग था जब आज के स्थल भाग में सागर की उत्तुंग तरंगें लहरा रही थी, जल जल के विनिमय ने कई बार स्थल के प्राणियों को जल में और जल के प्राणियों को स्थल में फेंक दिया। इन भयंकर जीवों के अस्थिपिंजर जब कहीं सुरक्षित मिल जाते हैं तो उस समय के इतिहास का एक नया पृष्ठ खुल जाता है।

सापेक्षवाद

(ले० —श्री बालकृष्ण, एम० एस० सी०)

ऐसा कहा जाता कि विज्ञान व्यवहारिक ज्ञान पर आधारित है। पिछले ४० वर्षों से सापेक्षवाद के क्षेत्र से जिस ज्ञान का विस्तार हुआ है, वह साधारण मनुष्य की कल्पना शक्ति से परे है, सापेक्षवाद के तथ्य हमें अपने व्यवहारिक ज्ञान के विरुद्ध प्रतीत होते हैं, परन्तु वे यथार्थ हैं। निम्न लेख में मैं सापेक्षवाद के ऐसे ही कुछ उदाहरण दे रहा हूँ जो व्यवहारिक ज्ञान के सर्वथा विरुद्ध हैं।

गतिवान घड़ियों की सुस्ती

उदाहरण के लिए दो मनुष्य 'क' और 'ख' अपनी घड़ियों को बिलकुल मिला लें, तो यदि उनकी घड़ियाँ ठीक हैं, तो बराबर उनमें एक सा समय मिलेगा। अब यदि 'क' और 'ख' एक दूसरे के विपरीत दिशा में गतिवान हो जायें, तो 'क' को ऐसा प्रतीत होगा कि 'ख' की घड़ी सुस्त चल रही है और 'ख' को ऐसा भास होगा कि 'क' की घड़ी सुस्त है। यदि दोनों की आपेक्षिक गति प्रकाश की गति (१८,६००० मील सेकिन्ड) हो जाये, तो क को 'ख' की घड़ी बन्द मालूम होगी और 'ख' को 'क'। प्रत्येक अवस्था में दोनों को अपनी घड़ी ठीक काम करती मालूम होगी ; दोनों ही जब अपनी अपनी नब्ज की गति से घड़ी की परीक्षा करेंगे, तो उन्हें अपनी घड़ी बिलकुल ठीक काम करती मालूम होगी।

निष्ठुर पर्येसी की कथा

इस प्रकार की कथा उस काल में सम्भव होगी, जब मनुष्य दूसरे ग्रहों पर भी विजय प्राप्त कर लेगा और ग्रहों में पारस्परिक आना जाना साधारण बात होगी। उस काल में यदि एकाएक लड़ाई छिड़ जाय और पृथ्वी के निवासियों को यह समाचार मिले कि अमुक ग्रह की प्रजा ने विद्रोह कर दिया है, तो यहाँ से फौज भेजी जायेगी। फौज में मान लीजिये एक ऐसा सिपाही है जो एक स्त्री से अगाध प्रेम करता है, परन्तु दोनों १ वर्ष के लिये अपनी

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

विवाह तिथि को टाल देतें हैं और पुरुष अपनी प्रेयसी को यह वचन देकर कि वह एक वर्ष के बाद अवश्य वापिस आ जायेगा, फौज के साथ राकेट पर सवार होकर १८४००० मील प्रति सेकिन्ड की गति से युद्ध के लिये चल दिया। ६ मास तक चलने के बाद उसे यह पता चलता कि वह अभी आधी दूर तक ही पहुँच पाया है और अपनी प्रेयसी के प्रति अपना वचन सच्चा रखने के लिए वह वापिस चल देता है। परन्तु पृथ्वी पर पहुँचने पर वह क्या देखता है! उसकी प्रेयसी की तो शादी हो चुकी है! उससे मिलने पर उसने पूछा "क्या यही तुम्हारा वचन था?"

"मैं क्या करती, क्या मैं अनन्त काल तक तुम्हारी प्रतीक्षा किया करती। ५ वर्ष तक प्रतीक्षा करने के बाद लाचार में मैंने विवाह किया और आज तो मेरे दो बच्चे भी हैं।" उत्तर मिला।

"तो क्या मुझे दस वर्ष लग गये।" वह आश्चर्य से चिल्ला उठा।

गतिवान रेडियो की कथा

कल्पना कीजिए कि दिल्ली से ४० मीटर पर आने वाले गाने को आप सुन रहे हैं, और थोड़ी देर में आपका रेडियो १,८४००० मील प्रति सेकिण्ड की गति से चलने लगे, तो आपको वही गाना ४०० मीटर पर सुनाई देगा, हालाँकि दिल्ली से गाना अब भी उसी तरङ्ग लम्बाई आ रहा है।

गतिवान डंडे की लम्बाई में कमी

मान लीजिए आप एक ४० गज लम्बा डण्डा ले लें। क्या आप विश्वास करेंगे कि वही डण्डा जिसकी लम्बाई आपने पर्याप्त सावधानी से ४० गज नाप ली है यदि १,६०००० मील प्रति सेकिण्ड की गति से चलने लगे, तो वह सिकुड़ कर केवल लगभग २० गज के ही प्रतीत होगा।

साधारण व्यवहारिक ज्ञान तथा सापेक्षवाद

उपर्युक्त वर्णन की हुई बातें सरलता से समझ में नहीं आती। किसी भी विज्ञान का आधार साधारण व्यवहारिक ज्ञान पर ही होना चाहिये। इन बातों को सुनने के बाद किसी भी मनुष्य को सापेक्षवादी वैज्ञानिक से यह पूछने का अधिकार है कि आपके पास परम्परा से चले आये समय तथा दूरी की परिभाषा को इतना विकृत रूप दे देने के लिए क्या प्रमाण है। शायद वैज्ञानिक यह उत्तर दे कि आपके ऐसे साधारण मनुष्य की परीक्षण व अवलोकन शक्ति अनुभवी वैज्ञानिकों से कम है हो सकता है, परन्तु यह तो हम नहीं मान सकते कि चीज की लम्बाई ४० गज से २० गज रह जाये और हमें भास न हो। हम तो रोज ही वस्तुओं की लम्बाई स्थिर तथा गतिवान अवस्थाओं में देखते हैं, हमें तो इन दोनों में कोई भी भेद दिखलाई नहीं देता। हम तो सापेक्षवाद में विश्वास करने को तैयार नहीं, जब तक आप उसे व्यवहारिक जीवन पर सत्य न सिद्ध कर दें।

साधारण मनुष्य का उपरोक्त कथन अपने स्थान पर ठीक है और महत्व रखता है। परन्तु उसका उत्तर भी बहुत सरल है। विज्ञान में किसी भी अन्य तथ्य की ही भाँति सापेक्षवाद भी व्यवहारिक तथा प्रयोगिक ज्ञान पर ही निर्धारित है। भौतिक शास्त्र तथा ग्रहों के पारस्परिक व्यवहार में वैज्ञानिकों ने कुछ ऐसे तथ्य देखे कि उन्हें वह बिना सापेक्षवाद के सिद्धान्तों के समझ ही न पाता था। उनकी धारणाओं की सत्यता तो उन तथ्यों से पूर्णतया स्पष्ट है जिनके कारण सापेक्षवाद का जन्म हुआ। रही जनसाधारण के व्यवहारिक ज्ञान की बात तो जो कुछ अनुमान वह लगा लेते हैं वह सदैव सत्य भी नहीं उतरता। गैलीलिओ के पहिले लोग विश्वास करते थे कि यदि किसी ऊँचे स्थान से एक भारी पत्थर और एक हलकी चीज फेंकी जाये, तो भारी पत्थर जमीन पर पहले पहुँचेगा। आज भी विज्ञान से अनभिज्ञ मनुष्य ऐसे मिल जायेंगे जिनकी धारणा इसी प्रकार की होगी। शताब्दियो पहले जब गैलीलिओ ने इस धारणा के विरुद्ध आवाज उठाई तो जन साधारण में उसी प्रकार का कोलाहल हुआ था, जैसा आज आइनस्टाइन के सापेक्षवादी सिद्धान्तों को सुन कर हुआ है।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

सापेक्षवाद क्या है ?

सापेक्षवाद को जन्म प्रकाश की गति के माप ने वाले प्रयोगों के साथ हुआ। शायद आप चत हों कि प्रकाश तो असीमित गति से एक न से दूसरे स्थान पर पहुँच जाता है। परन्तु की गति नापने पर मालूम हुआ कि वह भी मित गति से चलता है जो १८६००० मील प्रति केन्ड है। इसी गति से चलने पर उसे र्य से हमारी पृथ्वी पर पहुँचने में ९ मिनट का समय ता है। कुछ सितारे जो हमसे इतनी अधिक ी पर है कि उनसे तो प्रकाश हमारे पास वर्षों में ँच पाता है।

प्रकाश सीधी रेखाओं में चलता है, यह साधारण श्वास है। परन्तु सूक्ष्म परीक्षणों ने सिद्ध कर या है कि वह भी तरङ्गों के रूप में एक स्थान से र स्थान तक जाता है। पानी में उठने वाली तरंगें पने देखी होंगी। वैज्ञानिक ने एक प्रकार की तरङ्गों प्रकाश के चलने की विधि को भी समझाया। प्रश्न उठा कि आखिर यह तरङ्गें उठती किस ध्यम में है, तो उन्होंने एक नवीन माध्यम 'ईथर' कल्पना की जो समस्त संसार के प्रत्येक कोने विद्यमान है, परन्तु उसके गुण ऐसे हैं कि उसकी स्थिति का भास हमको नहीं होता।

अब यदि उपर्युक्त तथ्य सही है, तो ईथर ारी पृथ्वी से आपेक्षिक गति में होगा। मैं अपना लब इस प्रकार स्पष्ट कर सकता हूँ कि पृथ्वी तवान है और ईथर स्थिर है। परन्तु आपने ा होगा कि यदि आप चलती ट्रेन में बैठे हों, आपको पास में खड़ी स्थिर ट्रेन विपरीत दिशा चलती मालूम होगी और अपनी ट्रेन स्थिर। आपेक्षिक गति है। यदि आप पृथ्वी को स्थिर लें तो ईथर विपरीत दिशा में गतिवान होगा। प्रकाश ईथर में चलता है। यदि हम प्रकाश गति ईथर की गति की दिशा ही में नापें तो ाश की गति इस दिशा में ईथर की गति से विपरीत दिशा से अधिक होगी। यह तो व्यवहारिक ज्ञान की ही बात है, यदि हवा चल रही हो, तो हवा की दिशा में आवाज तेज चलती है। इसी व्यवहारिक ज्ञान को प्रकाश की गति पर लगाया गया, परन्तु परीक्षणों से सिद्ध हुआ कि प्रकाश की गति तो प्रत्येक दिशा में एक ही आती है। अब वैज्ञानिकों को कौतूहल आरम्भ हुआ कि उनकी वर्तमान विचार प्रणाली में कहीं न कहीं त्रुटि है। यही त्रुटि आइनस्टाइन महोदय ने हमें बतलाई और सापेक्षवाद की नींव रक्खी।

आइनस्टाइन के विचारों के अनुसार समय, लम्बाई तथा दूरी के हमारे आभास हमारी गति पर निर्भर करते हैं। यदि दो मनुष्य एक दूसरे की अपेक्षा गतिवान हैं तो उन्हें किसी भी दो घटनाओं के बीच समय एक सा नहीं दिखलाई देगा। आइनस्टाइन के विचारों के अनुसार समय तथा दूरी इस प्रकार अपने को क्रमित कर लेते हैं कि प्रकाश की गति स्थिर रहे। इसी लिए आवश्यकतानुसार हमें घड़ी सुस्त या तेज चलती मालूम होती है, किन्हीं दो स्थानों के बीच की दूरी कम या ज्यादा मालूम होती है। आइनस्टाइन के विचार आज केवल कल्पना की ही वस्तु नहीं है पर ठोस यथार्थ जीवन के धरातल पर उनकी सत्यता परीक्षणों द्वारा सिद्ध की जा चुकी है। प्रश्न केवल एक रह जाता कि यदि उपरोक्त सिद्धान्त सही हैं, तो हमें दैनिक जीवन में इसी प्रकार घटनायें क्यों नहीं दिखलाई देती। उत्तर स्पष्ट है कि हमारी साधारण गतियाँ, जिनसे हम परिचित हैं, प्रकाश की गति (१८६००० मील प्रति सेकिण्ड) की अपेक्षा इतनी नगण्य है कि हमारे ज्ञान तन्तु हमारी गति द्वारा उत्पादित इन सूक्ष्म परिवर्त्तनों का भास नहीं कर पाते। यदि आप प्रकाश की गति के लगभग गति से चल सकें, तो आइनस्टाइन के विचार और धारणाएँ जनसाधारण के प्रत्येक दिन के व्यवहारिक जीवन में प्रतिक्षण ही सत्य दिखलाई देंगी।

———

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

बाल संसार

आवाज़—दीखती है परन्तु सुनाई नहीं देती

[लेखक—सुमन]

प्यारे पाठकगण ! तुम्हें यह पढ़ कर आश्चर्य होगा कि आवाज सुनाई न दे और दिखाई दे। आज तक चिड़ियों का चहचहाना, बादल का गरजना और बच्चों का चीख़ना सुनाई देता है, परन्तु दिखाई नहीं देता। इस लेख में ऐसी ध्वनि का वर्णन है जो केवल दिखाई दे सकती है परन्तु सुनाई नहीं दे सकती।

साधारण तौर से जो शब्द या आवाज हमें सुनाई देती है वह वायु में लहरों के उत्पन्न होने के कारण होती है। जब स्कूल का घंटा बजाया जाता है तब उससे वायु में कम्पन पैदा होती है। इस कम्पन द्वारा वायु पहिले दबती है और बाद में फैलती है। इस प्रकार का दबाव और फैलाव वायु की एक तह से दूसरी तह में होता रहता है और ध्वनि आगे चलती जाती है। इस कारण वैज्ञानिक कहते हैं कि ध्वनि लहरों के रूप में वायु द्वारा इधर उधर फैलती है। यदि सन्दूक में बन्द कर दिया जाय और इस सन्दूक से पम्प द्वारा सब वायु निकाल ली जावे, और तब घंटा बजाया जाय तो कोई आवाज न सुनाई देगी। अर्थात् वायु रहित स्थान में ध्वनि पैदा नहीं हो सकती। इस लिये हमारी दुनिया की ध्वनि या आवाज़ चाहे कितनी ही जोरों की क्यों न हो—इस दुनियाँ के बाहर नहीं जा सकती क्योंकि वायु-मंडल के बाद शून्य स्थान है।

बालको ! अब तुम्हारे समझ में आ गया होगा कि ध्वनि वायु द्वारा लहरों के रूप में फैलती है। यह लहरें उसी प्रकार से उत्पन्न होती हैं जिस प्रकार तुम एक तालाब में पत्थर फेंक कर लहरें पैदा करते हो और ये लहरें एक दूसरे के बाद बढ़ती हुई तालाब के किनारे तक पहुँच जाती हैं। अब यह घंटे की ध्वनि हमें कैसे सुनाई देती है ? जब कि ध्वनि की लहरें हमारे कानों से टकराती हैं तो हमारे कान का पर्दा भी उसी प्रकार से कम्पन करने लगता है और कुछ विशेष तन्तुओं (nerves) के कारण हमें ध्वनि या आवाज सुनाई देती है। कोमल या कठोर ध्वनि लहरों पर ही निर्भर होती है। जैसी लहरें होंगी वैसी ही आवाज़ सुनाई देगी।

मनुष्य को न सुनाई देने वाली ध्वनि कुत्ते सुनते हैं :

मनुष्य के कानों की उपयोगिता सीमित है। हम कानों के पर्दों का उपयोग विशेष कम्पन तक हो सकता है। यदि हम कलम को जोरों से वायु में हिलावें तो वायु लहरें अवश्य पैदा होंगी, परन्तु हमें आवाज़ नहीं सुन देगी। कुत्ते और दूसरे जानवर ऐसी आवाज़ सुन ले हैं जो कि मनुष्य को नहीं सुनाई देतीं। उनके कान अधिक उपयोगी होते हैं और इसी कारण कुत्ते दूर पाँव की भी आहट सुन लेते हैं। इसी कारण कुत्तों उपयोग महायुद्ध में भी किया गया था। वे ऐसी सीटि सुन लेते थे जो कि दुश्मनों को नहीं सुन पड़ती थीं और सीटियों को सुन कर वे गुप्तचर का काम कर लेते थे।

किसी को न सुनाई देने वाली ध्वनि

सुनाई देने वाली ध्वनि वायु द्वारा लहरों व कम्प पर निर्भर है परन्तु जब इन लहरों का कम्पन अधिक जाता है तब ध्वनि नहीं सुन पड़ती। हमारे संगीतों में प्र सेकण्ड में ३० से लेकर ५,००० कम्पन तक होते हैं। हमारे सुनने की सब से अधिक सीमा एक सेकेंड १८,००० से २२,००० कम्पन तक होती है। यदि प्रत्ये सेकेंड में २००,००० से भी अधिक कम्पन होते हैं त जानवर भी इनको नहीं सुन सकते। इससे भी अधिक कम्पन वाली 'ध्वनि' पैदा की जा सकती है और यद्यपि कानों से नहीं सुनाई पड़तीं परन्तु इन ध्वनियों को खास तरीकों द्वारा चार्ट पर अंकित कर सकते हैं। इसी कारण हम इन ध्वनियों को न सुनाई देने वाली परन्तु दीखने वाली आवाज़ कहते हैं। अंग्रेज़ी में ऐसी ध्वनि को 'अति सूक्ष्म तरंगी ध्वनि' ('सुपरसोनिकस्') कहते हैं।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

सुनाई देने वाली ध्वनियों का उपयोग

प्रकाश के समान इन ध्वनियों को भी 'केन्द्रित' कर हैं और इसी गुण के कारण इनका उपयोग भी जाता है। सुनाई देने वाली ध्वनि को सरलता न्द्रित नहीं किया जा सकता क्योंकि इन लहरों की ई अधिक होती है और उसको केन्द्रित करने के बहुत बड़े (reflector) की आवश्यकता पड़ेगी। इन सुपरसोनिक लहरों का कम्पन बहुत होता है लम्बाई कम होती है। इस कारण छोटा (rflec'or) ा केन्द्रित करके एक पतली, कमचौड़ी और तीव्र ा देगा जो कि लकीर के समान होगी। ऐसी किरण जो कि लकीर के समान होगी। ऐसी किरण बहुत ागी हो सकती है।

यह तो हमें मालूम ही है कि जब हम किसी कुएँ में कर बोलते हैं तो प्रतिध्वनि पैदा होती है। इस र पहाड़ों के पास या किसी बड़ी इमारत में बोलने ीटी बजाने से भी प्रतिध्वनि पैदा होती है। ऐसा म होता है कि कोई दूसरा आदमी हमारी नकल रहा हो। परन्तु वास्तव में जब हम बोलते हैं तो हमारी ाज़ वायु द्वारा लहरों के रूप में पहाड़ों आदि से ाती हैं और टकरा कर फिर वापस आती है। हमेशा ध्वनि हमारे बोलने के कुछ देर बाद सुनाई देती है कि हमारी आवाज़ के जाने में और वापस आने में समय अवश्य लगता है। कोई भी ध्वनि चाहे उसके न की मात्रा कितनी ही हो वायु में उसकी गति एक होगी। यह गति एक सेकेंड में १,१०० फीट होती है। यदि हमें किसी दूर स्थित पहाड़ या और किसी वस्तु ाईं सुनाई देती है तो हम सरलता से उसके फासले नुमान लगा सकते हैं। केवल हमें घड़ी द्वारा यह लगा लेना है कि हमारे बोलने और झांई के सुनाई में कितने सेकेन्ड लगते हैं। अब इन सेकेन्ड को ० से गुणा करने पर हमारे और उस वस्तु के बीच का दुगना फासला फीटों में मालूम हो जाता है।

न सुनाई देने वाली ध्वनि का उपयोग भी प्रतिध्वनि द्वारा फासला जानने के लिए किया गया है। यह बड़ा उत्तम उपयोग है और इससे जहाज़ का कप्तान प्रत्येक मिनिट बतला सकता है कि कितना गहरा समुद्र उसकी जहाज़ के नीचे है। उसे पता लग सकता है कि समुद्र में कहाँ पर चट्टान कहाँ पर पहाड़ी, कहाँ पर बर्फ के पहाड़ है। सुनाई देने वाली ध्वनि का उपयोग इस प्रकार से नहीं किया जा सकता। इसका कारण यह नहीं है कि पानी में आवाज़ की गति नहीं होती। पानी में तो ध्वनि की गति वायु से अधिक है। एक सेकेंड में ४,६०० फीट है। परन्तु कठिनाई होती है केन्द्रित करने में। क्योंकि इनकी लहर की लम्बाई अधिक होती है। इस कारण यह आवाज़ पानी में चारों ओर फैल जायगी और आसपास की बड़ी चीजें सभी प्रतिध्वनि पैदा करेंगी और इस प्रकार कई प्रतिध्वनि आने से गड़बड़ी हो जावेगी। परन्तु अतिसूक्ष्म तरंगें सरलता से केन्द्रित होकर किरण के रूप में एक खास चीज़ से प्रतिध्वनि पैदा कर सकती है और उसका फासला मालूम हो सकता है।

इन न सुनाई देने वाली आवाज़ों से केवल फासले का ही ज्ञान नहीं होता परन्तु इनसे डूबे हुए जहाज़ों का भी ठिकाना मालूम हो सकता है और इसका उपयोग डूबे हुए जहाज़ निकालने में किया भी गया है। १६१४ के युद्ध में जर्मन पन डुब्बियों के पता लगाने में भी इन ध्वनियों का उपयोग किया गया था परन्तु उसमें एक खराबी थी कि पनडुब्बियाँ भी इस ध्वनि को पकड़ लेती थी जिससे उन्हें मालूम हो जाता था कि शत्रु जहाजें भी हमारी फिराक में हैं। इन ध्वनियों द्वारा हमें समुद्रतह (bed) का भी ज्ञान हो सकता है। यदि तीव्र और साफ साफ झांईं पैदा होती है तो समुद की तह ठोस और कठोर है और यदि साफ और तीव्र नहीं है तो तह फसफसी और कीचड़ से भरी है।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

समालोचना

आकाशना तारा-नकशा

प्रकाशक तारक मंडल, चरोतर एज्युकेशन सोसायटी, आणंद। आकार १४ इञ्च × १३ इञ्च। पृष्ठ संख्या १ + ६। हलकी दफ्ती की जिल्द। मूल्य ४ रुपया।

इस तारा चित्रावली में ६ नकशे ब्ल्यु-प्रिंट की रीति से छाप कर दिये गये हैं। ब्ल्यु-प्रिंट की रीति वही है जिससे इनजीनियर लोग एक नकशे से कई प्रतिलिपियाँ तैयार करते हैं। इससे नीली ज़मीन पर सफेद अक्षर और रेखाएँ छपती हैं। प्रकाशकों ने इस पुस्तक को ब्ल्यु-प्रिंट में छपाया है। इसका अर्थ या तो यह है कि उनको पता नहीं था कि पुस्तक लीथो पद्धति से नीली स्याही में प्रायः उतनी ही सुन्दर छप सकती थी जितनी यह ब्ल्यु-प्रिंट में छपी है, या इतनी कम प्रतियों की आवश्यकता थी कि ब्ल्यु-प्रिंट में छपवाने के अतिरिक्त और कोई सस्ता उपाय नहीं था। समालोचक का विश्वास है कि यदि पुस्तक की १०० प्रतियाँ भी छापनी पड़ी हों तो लीथो में ही सस्ता पड़ता।

तो भी चार रुपये में पुस्तक मंहगी नहीं कही जा सकती। वस्तुतः जब इस पर ध्यान दिया जाता है कि इन नकशों की पांडुलिपि प्रस्तुत करने में कितना परिश्रम करना पड़ा होगा और ब्ल्यु-प्रिंट छापने में कितना व्यय हुआ होगा तो मूल्य बहुत कम ही जान पड़ता है।

प्रत्येक नकशे की रूप रेखा वृत्ताकार है। तारों का नाम स्पष्ट अक्षरों में लिखा गया है। केवल प्रमुख तारे ही दिखाये गये हैं। विषुवांशों और क्रांन्ति बताने वाली रेखायें नहीं दिखाई गई हैं। तारा मंडलों की सीमायें नहीं दिखाई गई हैं, केवल प्रमुख तारों को बिन्दुमय रेखाओं से मिला दिया गया है। इन सब कारणों से चित्र स स्वच्छ और सुन्दर लगते हैं, और नवसिखुओं के लि वे सरल भी हो गये हैं, परन्तु निसन्देह ज्योतिष के सच विद्यार्थियों लिये के ऊपर बताये गये कारणों से इन नक की उपयोगिता कम हो गई है।

ब्ल्यु-प्रिंट होने के कारण नकशे बहुत सुन्दर लग हैं। हिन्दी में यह एक नई वस्तु है। प्रत्येक ज्योतिष-प्रे और प्रत्येक स्कूल, कालेज, पुस्तकालय आदि को ए प्रति खरीदनी चाहिये।

नकशों के अतिरिक्त एक पृष्ठ टाइप में भी छपा जिसमें नकशों के लिये प्रयोग-विधि गुजराती में दी ग है। अच्छा होता यदि सम्पादकगण इस पेज की पी पर (जो इस समय कोरी ही है) हिन्दी में उन्हीं बाते का अनुवाद दे देते। यदि सब पुस्तकों की जिल्द न बं गई हो तो मैं प्रकाशकों को यही सलाह दूँगा कि वे अ भी शेष प्रतियों में प्रयोग-विधि हिन्दी में भी छाप दें प्रयोगविधि के हिन्दी में भी रहने से पुस्तक की उपयोगि बहुत बढ़ जायगी, और फिर केवल एक पृष्ठ के छाप की ही बात तो है।

अन्त में मैं सम्पादक या सम्पादक-गण (खेद पुस्तक पर उनका नाम नहीं है) और प्रकाशन कर वाली सभा के सदस्यों को बधाई देता हूँ कि उन्हों भारतीय भाषाओं की ऐसी उत्तम सेवा की। नकशे प सब नाम देव नागिरी अक्षरों में है जिससे नकशों का उ योग हिन्दी और थोड़ा-सा ज्योतिष जानने वाले सुगमत से कर सकते हैं।

(गोरखप्रसाद

07207

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

विज्ञान-परिषद्‌की प्रकाशित प्राप्य पुस्तकोंकी सम्पूर्ण सूची

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

-विज्ञान प्रवेशिका, भाग १—विज्ञान की प्रारम्भिक बातें सीखने का सबसे उत्तम साधन—ले० श्री रामदास गौड़ एम० ए० और प्रो० सालिगराम भार्गव एम० एस-सी० ;

-चुम्बक—हाईस्कूल में पढ़ाने योग्य पुस्तक—ले० प्रो० सालिगराम भार्गव एम० एस-सी०; सजि०; ।।=)

-मनोरञ्जक रसायन—इसमें रसायन विज्ञान उपन्यासकी तरह रोचक बना दिया गया है, सबके पढ़ने योग्य है—ले० प्रो० गोपालस्वरूप भार्गव एम० एस-सी० ; १।।),

-सूर्य-सिद्धान्त—संस्कृत मूल तथा हिन्दी 'विज्ञान-भाष्य'—प्राचीन गणित ज्योतिष सीखनेका सबसे सुलभ उपाय—पृष्ठ संख्या १२१५ ; १४० चित्र तथा नकशे—ले० श्री महावीरप्रसाद श्रीवास्तव बी० एस-सी०, एल० टी०, विशारद; सजिल्द; दो भागोंमें; मूल्य ६)। इस भाष्यपर लेखकको हिन्दी साहित्य सम्मेलनका १२००) का मंगलाप्रसाद पारितोषिक मिला है।

-वैज्ञानिक परिमाण—विज्ञानकी विविध शाखाओंकी इकाइयोंकी सारिणियाँ—ले० डाक्टर निहालकरण सेठी डी० एस सी०; ।।।),

-समीकरण मीमांसा—गणितके एम० ए० के विद्यार्थियोंके पढ़ने योग्य—ले० पं० सुधाकर द्विवेदी, प्रथम भाग १।।) द्वितीय भाग ।।=),

-निर्णायक (डिटर्मिनैंट्स)—गणितके एम० ए० के विद्यार्थियोंके पढ़ने योग्य—ले० प्रो० गोपाल कृष्ण गर्दे और गोमती प्रसाद अग्निहोत्री बी० एस-सी० ; ।।);

-बीजज्यामिति या भुजयुग्म रेखागणित—इंटरमीडियेटके गणितके विद्यार्थियोंके लिये—ले० डाक्टर सत्यप्रकाश डी० एस-सी० ; १।),

९—गुरुदेवके साथ यात्रा—डाक्टर जे० सी० बोसकी यात्राओंका लोकप्रिय वर्णन ; ।=),

१०—केदार-बद्री यात्रा—केदारनाथ और बद्रीनाथके यात्रियोंके लिये उपयोगी; ।),

११—वर्षा और वनस्पति—लोकप्रिय विवेचन—ले० श्री शङ्करराव जोशी; ।);

१२—मनुष्यका आहार—कौन-सा आहार सर्वोत्तम है—ले० वैद्य गोपीनाथ गुप्त; ।=),

१३—सुवर्णकारी—क्रियात्मक—ले० श्री गंगाशंकर पचौली; ।),

१४—रसायन इतिहास—इंटरमीडियेटके विद्यार्थियोंके योग्य—ले० डा० आत्माराम डी० एस-सी०; ।।।),

१५—विज्ञानका रजत-जयन्ती अंक—विज्ञान परिषद् के २५ वर्षका इतिहास तथा विशेष लेखोंका संग्रह; १)

१६—फल-संरक्षण—दूसरा परिवर्धित संस्करण—फलोंकी डिब्बाबन्दी, मुरब्बा, जैम, जेली, शरबत, अचार आदि बनानेकी अपूर्व पुस्तक; २१२ पृष्ठ; २५ चित्र—ले० डा० गोरखप्रसाद डी० एस-सी० और श्री वीरेन्द्रनारायण सिंह एम० एस-सी०, २),

१७—व्यङ्ग-चित्रण—(कार्टून बनानेकी विद्या)—ले० एल० ए० डाउस्ट ; अनुवादिका श्री रत्नकुमारी, एम० ए०; १७५ पृष्ठ; सैकड़ों चित्र, सजिल्द; १।।)

१८—मिट्टीके बरतन—चीनी मिट्टीके बरतन कैसे बनते हैं, लोकप्रिय—ले० प्रो० फूलदेव सहाय वर्मा ; १७५ पृष्ठ; ११ चित्र, सजिल्द; १।।),

१९—वायुमंडल—ऊपरी वायुमंडलका सरल वर्णन—ले० डाक्टर के० बी० माथुर; १८६ पृष्ठ; २५ चित्र, सजिल्द; १।।),

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

Reg. No. A 372

२०—लकड़ी पर पॉलिश—पॉलिशकरनेके नवीन और पुराने सभी ढंगोंका ब्योरेवार वर्णन। इससे कोई भी पॉलिश करना सीख सकता है।—ले० डा० गोरख-प्रसाद और श्रीरामरत्न भटनागर, एम०, ए०; २१८ पृष्ठ; ३१ चित्र, सजिल्द; १।।),

२१—उपयोगी नुसखे तरकीबें और हुनर—सम्पादक डा० गोरखप्रसाद और डा० सत्यप्रकाश; आकार बड़ा विज्ञानके बराबर २६० पृष्ठ; २००० नुसखे, १०० चित्र; एक एक नुसखेसे सैकड़ों रुपये बचाये जा सकते हैं या हज़ारों रुपये कमाये जा सकते हैं। प्रत्येक गृहस्थके लिये उपयोगी; मूल्य अजिल्द २) सजिल्द २।।),

२२—कलम पेवंद—ले० श्री शंकरराव जोशी; २०० पृष्ठ; ५० चित्र; मालियों, मालिकों और कृषकोंके लिये उपयोगी; सजिल्द; १।।),

२३—जिल्दसाज़ी—क्रियात्मक और ब्योरेवार। इससे सभी जिल्दसाज़ी सीख सकते हैं, ले० श्री सत्यजीवन वर्मा, एम० ए०; १८० पृष्ठ, ६२ चित्र; सजिल्द १।।),

२४—त्रिफला—दूसरा परिवर्धित संस्करण-प्रत्येक वैद्य और गृहस्थके लिये ले० श्री रामेशवेदी आयुर्वेदालंकार, २१६ पृष्ठ; ३ चित्र, एक रङ्गीन; सजिल्द २।),

यह पुस्तक गुरुकुल आयुर्वेद महाविद्यालय, की १३ श्रेणी के लिए द्रव्यगुणके स्वाध्याय पुस्तकके रूपमें शिक्षापटलमें स्वीकृत हो चुकी है।"

२५—तैरना—तैरना सीखने और डूबते हुए लोगोंको बचाने की रीति अच्छी तरह समझाया गया है। ले० डाक्टर गोरखप्रसाद पृष्ठ १०४ मूल्य १),

२६—अंजीर—लेखक श्री रामेशवेदी आयुर्वेदालंकार-अंजीर का विशद वर्णन और उपयोग करनेकी रीति। पृष्ठ ४२, दो चित्र, मूल्य ॥),

यह पुस्तक भी गुरुकुल आयुर्वेद महाविद्यालयके शिक्षा पटलमें स्वीकृत हो चुकी है।

२७—सरल विज्ञान-सागर प्रथम भाग—सम्पादक डाक्टर गोरखप्रसाद। बड़ी सरल और रोचक भाषा में जंतुओंके विचित्र संसार, पेड़ पौधों की अचरज भरी दुनिया, सूर्य, चन्द्र और तारोंकी जीव कथा तथा भारतीय ज्योतिषके संक्षिप्त इतिहा का वर्णन है। विज्ञानके आकार के ५५० पृष्ठ औ ३२० चित्रोंसे सजे हुए ग्रन्थ की शोभा देखते ह बनती है। सजिल्द मूल्य ६), मिल है।

२८—वायुमण्डलकी सूक्ष्म हवाएँ—ले० डा० सन्त प्रसाद टंडन, डी० फिल० मूल्य ।।।)

२९—खाद्य और स्वास्थ्य—ले० श्री डा० ओंकारना परती, एम० एस-सी०, डी० फिल० मूल्य ॥)

हमारे यहाँ नीचे लिखी पुस्तकें भी मिलती हैं:—

१—विज्ञान हस्तामलक—ले०—स्व० रामदास गौ एम० ए० भारतीय भाषाओंमें अपने ढंग यह निराला ग्रंथ है। इसमें सीधी सादी भाषा अठारह विज्ञानोंकी रोचक कहानी है। सुन्दर सादे औ रंगीन पौने दो सौ चित्रोंसे सुसज्जित है, आजतक अद्भुत बातोंका मनोमोहक वर्णन है, विश्वविद्यालयों में पढ़ाये जानेवाले विषयोंका समावेश है, अकेल यह एक पुस्तक विज्ञानकी एक समूची लैब्रेरी, है ए ही प्रथम विज्ञानका एक विश्वविद्यालय है। मूल्य ६)

२—सौर-परिवार—लेखक डाक्टर गोरखप्रसाद, डी० एस सी० आधुनिक ज्योतिष पर अनोखी पुस्तक ७७ पृष्ठ, ५८७ चित्र (जिनमें ११ रंगीन हैं) मूल्य १२ इस पुस्तक पर काशी-नागरी-प्रचारिणी सभा रेडिच पदक तथा २००) का छन्नूलाल पारितोष

३—भारतीय वैज्ञानिक—१२ भारतीय वैज्ञानिकोंकी जीवनियाँ—ले० श्री श्याम नारायण कपूर, सचि ३८० पृष्ठ; सजिल्द; मूल्य ३।।) अजिल्द ३)

४—वैक्युम-ब्रेक—ले० श्री ओंकारनाथ शर्मा। यह पुस्तक रेलमें काम करने वाले फिटरों इंजन-ड्राइवरों, फ़ार मैनों और कैरेज एग्जामिनरोंके लिये अत्यन्त उपयोगी है। १६० पृष्ठ; ३१ चित्र जिनमें कई रंगीन हैं, २),

विज्ञान-परिषद्, बेली रोड, इलाहाबाद

मुद्रक तथा प्रकाशक—विश्वप्रकाश, कला प्रेस, प्रयाग।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

Diamond Book Binding House
Moh Karachi ... Road ...

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

Compiled
1999-2000

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri